

**PARTE II COMPORTAMIENTO RESISTENTE
Y CALCULO ESTRUCTURAL**

tipología.

El sistema TABIBLOC permite realizar estructuras muy variadas, con distintos grados de diafanidad según necesidades, y de prefabricación de los elementos estructurales si las características de la obra lo aconsejan.

Los tipos estructurales van desde el forjado unidireccional apoyado en muros de carga hasta forjados con dos órdenes de vigas sustentados en pórticos de jácenas y soportes prefabricados.

Los elementos constructivos del sistema son:

- MURO
- SOPORTE | IN SITU
| PREFABRICADO
- FORJADO | SIMPLE
| COMPUESTO
- VIGAS | CON COFRE RESISTENTE
| CON COFRE PERDIDO

cálculo.

El proceso de comprobación de la seguridad de la estructura variará según las soluciones elegidas y está tratado con detalle en los capítulos que siguen, en los que separadamente se estudian los distintos elementos estructurales de que se compone el sistema.

Normalmente las comprobaciones pueden siempre hacerse siguiendo los procesos de cálculo de solicitaciones y comprobación de secciones de la teoría general de estructuras, y habrá casos en que sea inavoidable formalizar procesos de cálculo particulares, para un edificio o parte de él, que escapen a los límites de validez de los casos normales tabulados, más adelante, para comprobación inmediata partiendo de la geometría del edificio.

Las construcciones de muros de carga que son las que precisamente requieren un proceso de cálculo más tedioso y además falta de normativa tanto en cuanto a proceso de cálculo como a criterios de seguridad han sido objeto de especial atención. Hemos con-

siderado, en cambio, innecesario tratar extensamente el tema de los pórticos que puede encontrarse en cualquier tratado de estructuras.

viento y sismo.

El sistema TABIBLOC es especialmente adecuado para edificios de no gran altura, con integración en los cerramientos de funciones resistentes, por lo que son innecesarias, en la mayor parte de los casos, las comprobaciones frente a acciones horizontales. Si el edificio es algo esbelto basta con disponer algunos muros resistentes cargados, paralelos a la dimensión menor, en planta, del edificio, y procurando que estén situados lo más simétricamente posible.

Para el viento puede comprobarse que el porcentaje " α " de la superficie de forjado apoyado en muros paralelos a la menor dimensión en planta del edificio sea mayor que:

$$\alpha > \frac{75 \cdot H}{B^2}$$

siendo: $H \equiv$ altura del edificio (en m.)
 $B \equiv$ la dimensión menor en planta (en m.)

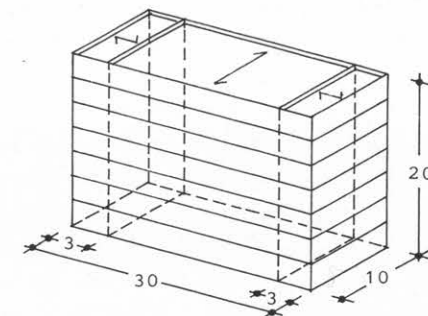
EJEMPLO:

$$\left. \begin{array}{l} H = 20 \text{ m} \\ B = 10 \text{ m} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{75 \cdot 20}{10^2} = 15\%$$

En este caso:

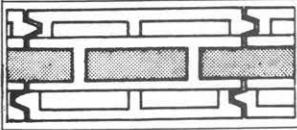
$$\alpha = \frac{2 \cdot 3}{30} \cdot 100 = 20\% > 15\%$$

Por lo tanto esta disposición es válida.



Cuando se empleen pórticos resistentes en lugar de muros de carga, esta comprobación puede remitirse al proceso habitual de cálculo de estructuras porticadas.

En cuanto al sismo, está en preparación un apéndice sobre precauciones constructivas y proceso de comprobación de edificios de muros de carga de TABIBLOC en zonas de sismicidad importante.



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

memoria de cálculo de muros.

Es aconsejable la lectura de esta memoria, aún en el caso de utilizar los ábacos de acceso directo para comprobar la validez de la estructura vertical del edificio.

estabilidad general del edificio.

Al proyectar un edificio de muros de carga, debe tenerse muy en cuenta la estabilidad. Se conseguirá que el edificio sea estable cuando se dispongan muros resistentes en dos direcciones, suficientes para asegurar la indesplazabilidad de cada planta respecto a otras. Se formará así un conjunto arriostrado capaz de resistir los esfuerzos horizontales de viento, sismo, etc.

En la comprobación a viento debe asegurarse que la resultante de fuerzas verticales y horizontales, en el caso más desfavorable pase por la base del edificio; que las tensiones resultantes no superen la admisible (para esfuerzos combinados de cargas verticales y viento, la tensión admisible puede ser incrementada en 1/3 de su valor); y que el cortante producido por el viento es resistido por los muros.

En defecto de esta comprobación, cuando se verifique para los muros de arriostramiento y para las dos direcciones que:

$$\sum N_i \cdot L_i \leq N/30 \quad \text{siendo:}$$

siendo:

L_i \equiv longitud de cada tramo de muro entre huecos (m).

N_i \equiv la carga correspondiente a dicho tramo de muro (peso propio para muros de arriostramiento) (T_o).

N \equiv la carga total del edificio entre juntas de dilatación (T_o).

puede asegurarse que los muros de arriostramiento impiden el vuelco del edificio. Será suficiente que dicha condición se cumpla para cada forjado en las fachadas del edificio

Si existe una sola dirección de muros de carga, esta comprobación sólo es necesaria en la dirección transversal. (los muros interiores de arriostramiento son efectivos, pero por ser de mayor eficacia los muros de fachada, bastará en general comprobar la contribución de las fachadas al arriostramiento, lo cual suele ser suficiente).

Es muy importante seguir las recomendaciones relativas a los servicios de inspección de la obra, para obtener un satisfactorio comportamiento de las estructuras ya terminadas, puesto que todo error de ejecución puede afectar seriamente la estabilidad global del edificio, siendo inadmisibles un desplome local por planta superior al espesor de las juntas de mortero, o a 2 cms, y uno general del edificio superior a 3 cms.

estabilidad local de los elementos de muro.

La altura máxima o longitud de un muro sin carga no debe exceder de 7,20 m.; en el caso de muros de carga, dicha longitud o altura máxima no debe sobrepasar los 4 m.

Dichos valores son límites, pero en los muros de fábrica la inestabilidad local tiene un papel muy importante en el proceso de rotura. Dicha inestabilidad depende de la esbeltez del muro, de la relación de éste con los elementos horizontales de la estructura (forjados y vigas), así como de la relación de rigideces de dichos elementos entre sí.

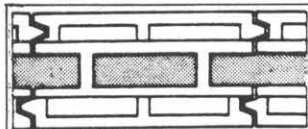
El proceso de cálculo que se desarrollará a continuación tiene en cuenta estos factores reduciendo el análisis de los muros a una comprobación de su sección frente a cargas excéntricas.

Conviene recordar que una carga teóricamente centrada está asociada a un riesgo de inestabilidad, que dará lugar a una comprobación a flexocompresión.

comprobación simplificada de resistencia y estabilidad.

APARTE DE LAS TABLAS NECESARIAS PARA LA COMPROBACION, SE DAN UNOS ABACOS DE ACCESO DIRECTO, PARA COMPROBAR LA VALIDEZ DE LA ESTRUCTURA VERTICAL DE UN EDIFICIO, EN FUNCION DE SU GEOMETRIA.

(Viviendas: pags. 2.033 a 2.039) (Escuelas: pags. 2.041 a 2.063).



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

proceso pormenorizado de cálculo.

DEFINICIONES:

* AREA BRUTA.- Es la comprendida, por unidad de longitud, entre las caras exteriores del muro.

* AREA NETA.- Es la obtenida descontando a la bruta los huecos no rellenos, por unidad de longitud de muro.

* AREA EFECTIVA (CORTANTE).- Está basada en la sección transversal de las juntas de mortero.

* PESO PROPIO.- Es el del elemento de muro de longitud unitaria.

* TENSION.- Es la carga por unidad de superficie.

* INERCIA.- Es la del área neta, por unidad de longitud de muro.

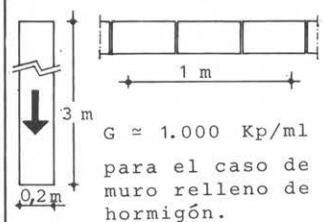
ejemplos, datos:



$$A = 2.000 \text{ cm}^2/\text{ml}$$



$$A = 1.462 \text{ cm}^2/\text{ml}$$



$$\left. \begin{array}{l} N = 5.000 \text{ Kp} \\ A = 1.462 \text{ cm}^2 \end{array} \right\} \sigma = \frac{N}{A}$$

$$\sigma = 3,42 \text{ Kp/cm}^2$$



$$I = 42.700 \text{ cm}^4/\text{ml}$$

* MODULO DE ELASTICIDAD.- Es la relación entre las tensiones y deformaciones.

$$\rightarrow E = 14.000 \sqrt{f_{cj}} \text{ en climas húmedos}$$

$$\rightarrow E = 10.000 \sqrt{f_{cj}} \text{ en climas medios}$$

$$\rightarrow E = 8.000 \sqrt{f_{cj}} \text{ en climas secos}$$

* RIGIDEZ DE UN ELEMENTO DE MURO.- Se obtiene por la relación entre el producto de la inercia y el módulo de elasticidad, y la altura del muro.

$$\begin{aligned} \rightarrow E &= 78.000 \text{ Kp/cm}^2 \\ \rightarrow I &= 42.700 \text{ cm}^4/\text{ml} \\ \rightarrow h &= 3,00 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\rho = \frac{E \cdot I}{h}$$

$$\rho = 111,02 \text{ m} \cdot \text{To/ml}$$

* MODULO DE FLECHA DE FORJADO.- Se define como el producto del módulo de elasticidad del hormigón del forjado y la inercia de la sección transversal del mismo por unidad de ancho.

En las tablas de los módulos de flecha se ha considerado la inercia de la sección transversal total del forjado por unidad de ancho. Además se ha considerado la sección equivalente de las armaduras de positivos. Es por ello que para diferentes luces de vano de forjado difiere el módulo de flecha (según los ábacos de forjados).

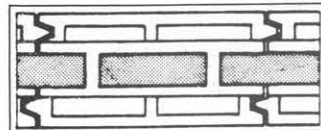
Los módulos de flecha de los forjados del sistema TABIBLOC, por metro de ancho y en $\text{m}^2 \cdot \text{To}$, son:

tabla de módulos de flecha 1

SEPAR. VIGUETAS		S 50	S 60	S 80	S 100
	C 15	143,75 200	143,50 180	143,00 150	142,75 130
	C 20	144,25 500	144,00 450	143,75 375	143,25 320
	C 15	143,25 200	143,00 180	142,75 150	142,50 130
	C 20	143,75 500	143,50 450	143,25 375	142,75 320
	C 15	142,50 200	142,50 180	142,25 150	142,00 130
	C 20	143,00 500	143,50 450	143,25 375	142,25 320

MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC



Estos módulos de flecha son para luces de vano iguales o superiores de las indicadas en la tabla. Para vanos de longitud inferior, pero mayor de sus 3/4 partes, se reducirá en un 5% dicho módulo, y para luces todavía menores el 10%.

empotrado-empotrado
canto forj. 15
sep. vigue. 50
luz de vano 3,80 m
 $K = 200 \text{ m}^2 \cdot \text{To}/\text{ml}$

empotrado-apoyado
canto forj. 20
sep. vigue. 60
luz de vano 3,30 m
 $K = 0,95 \cdot 450 = 427,5$
 $K = 427,5 \text{ m}^2 \cdot \text{To}/\text{ml}$

Cuando sobre el muro apoyen vigas que soportan un forjado, de canto 20, paralelo a aquél, se podrá asimilar este conjunto a otro forjado cuyo ancho eficaz de nervios se calculará según las especificaciones de la EH - 73. En este caso los módulos de flecha considerando la sección total transversal, en $\text{m}^2 \cdot \text{To}/\text{m}$, son:

tabla de módulos de flecha 2

SEPARACION VIGAS (m)	V	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00
VIGAS C 40		2420	2190	2010					
VIGAS C 60		7595	6960	6440	5985	5555	5205	4880	4600

* RIGIDEZ DEL FORJADO.- Para tramos continuos de forjados, es la relación entre el módulo de flecha y la longitud del vano. Para el caso de tramos aislados la rigidez será la mitad de dicha relación.

tramos continuos
 $K = 200 \text{ m}^2 \cdot \text{To}$
 $L = 3,80 \text{ m}$
 $\rho_f = \frac{200}{3,8} = 71,43 \text{ m} \cdot \text{To}$

tramo aislado
 $K = 500 \text{ m}^2 \cdot \text{To}$
 $L = 3,00 \text{ m}$
 $\rho_f = 0,5 \cdot \frac{500}{3,0} = 83,33 \text{ m} \cdot \text{To}$

* DEFORMABILIDAD DE LA FABRICA.- Se calculará mediante el cociente de la ten-

sión máxima admisible de la fábrica y su módulo de elasticidad.

$$\begin{aligned} \rightarrow \sigma &= 30,50 \text{ Kp/cm}^2 \\ \rightarrow E &= 78.000 \text{ Kp/cm}^2 \\ \epsilon &= \frac{30,50}{78000} = 0,39\% \end{aligned}$$

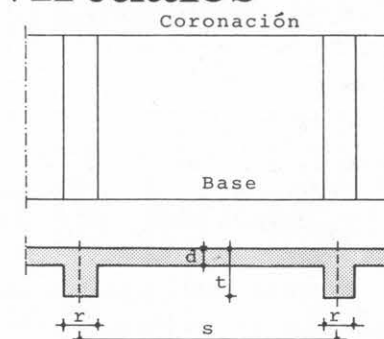
* ESPESOR VIRTUAL DEL MURO.- Es el espesor a considerar para calcular la esbeltez del elemento de muro y también la excentricidad de flexopandeo. Cuando no haya machones en el muro, coincide con el espesor nominal.

Cuando haya machones, se obtendrá según la tabla siguiente:

tabla de espesores virtuales

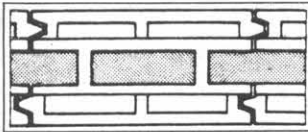
t/d	s/r	4	5	6	8	10
1,0		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,5		1,17	1,14	1,11	1,09	1,07
2,0		1,40	1,33	1,29	1,22	1,18
2,5		1,68	1,58	1,50	1,39	1,33
3,0		2,00	1,86	1,75	1,60	1,50

El espesor virtual se obtiene multiplicando este coeficiente por el espesor nominal: $e_v = \delta \cdot e$



$$\begin{aligned} \rightarrow s &= 200 \text{ cm} & \rightarrow t &= 40 \text{ cm} \\ \rightarrow r &= 20 \text{ cm} & \rightarrow d &= 20 \text{ cm} \\ s/r &= 10 & \delta &= 1,18 \\ t/d &= 2 & & \\ d_v &= 1,18 \cdot 20 = 23,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

* ALTURA VIRTUAL DEL MURO.- Es la altura a considerar para el cálculo de la esbeltez del elemento de muro. Se obtiene en función de la separación de mu-

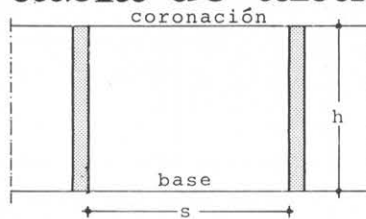


MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

ros transversales de arriostramiento y altura del elemento de muro a considerar, según la siguiente tabla:

tabla de alturas virtuales



s/h	coronación arriostrada	coronación no arriostrada
1	$h_v = 0,5 \cdot h$	$h_v = 1,0 \cdot h$
2	$h_v = 0,8 \cdot h$	$h_v = 1,6 \cdot h$
> 4	$h_v = 1,0 \cdot h$	$h_v = 2,0 \cdot h$

coronación arriostrada
 $\rightarrow s = 300 \text{ cm}$
 $\rightarrow h = 300 \text{ cm}$
 $s/h = 1$
 $h_v = 0,5 \cdot 300 = 150 \text{ cm}$

$\rightarrow h_v = 150 \text{ cm}$
 $\rightarrow e_v = 23,6 \text{ cm}$
 $\lambda = \frac{h_v}{e_v} = 6,36$

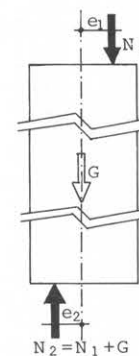
* **ESBELTEZ DEL MURO.** - Es la relación entre la altura y espesor virtuales del muro.

* **EXCENRICIDAD UNITARIA DEL ELEMENTO DE MURO.** - Se obtiene en función de la esbeltez y deformabilidad de dicho elemento, según la siguiente tabla:

tabla de excentricidad unitaria

Deformabilidad de la fábrica	Esbeltez λ							
	6	8	10	12	14	16	18	20
$\epsilon = 0,40\%$	0,010	0,023	0,042	0,065	0,094	0,128	0,167	0,204
$\epsilon = 0,50\%$	0,014	0,031	0,054	0,085	0,123	0,167	0,208	0,250
$\epsilon = 0,63\%$	0,019	0,042	0,074	0,116	0,167	0,214	0,262	0,310

* **EXCENRICIDAD DE FLEXOPANDEO.** - Es aquella, que obtenida en función del espesor virtual, de la excentricidad unitaria del elemento de muro y excentricidades de las cargas actuantes sobre el mismo, a la que consideraremos situada la carga total que debe ser resistida por el elemento de muro a fin de comprobar la estabilidad local del mismo.



$$e_s = \frac{e_1 - e_2}{2}$$

$$e_d = \frac{e_1 + e_2}{2}$$

$$e_p = \eta (d_v + 1,8 \cdot e_s)$$

Las fórmulas de e_s y e_d corresponden al caso de excentricidades e_1 y e_2 cada una a un lado del eje. Cuando ambas estén al mismo lado del eje debe considerarse la e_2 como negativa.

$$\epsilon = \frac{e_d}{2 \cdot e_p} \begin{cases} < 1 \rightarrow e_f = e_s + e_p (1 + \epsilon^2) \\ \geq 1 \rightarrow e_f = \text{la mayor de } e_1 \text{ o } e_2. \end{cases}$$

$$\rightarrow \lambda = 6,36 \quad \rightarrow \epsilon = 0,50\%$$

$$\} \eta = 0,017$$

$$\rightarrow e_1 = 3 \text{ cm} \quad \rightarrow e_2 = 2 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \eta = 0,070$$

$$\rightarrow d_v = 20 \text{ cm}$$

$$e_p = 0,070 (20 + 1,8 \cdot 0,50)$$

$$e_p = 1,46$$

$$\epsilon = \frac{2,50}{2 \cdot 1,46} = 0,85 < 1$$

$$e_f = 0,50 + 1,46 (1 + 0,85^2)$$

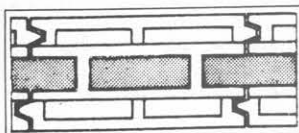
$$e_f = 3,03 \text{ cm}$$

TIPOS DE BLOQUES. - En el sistema TABIBLOC se emplean dos tipos de bloques en función de la resistencia característica garantizada por el fabricante referida a la sección bruta de bloque. Se designarán por el nombre específico del sistema, seguido por la referencia a dicha resistencia característica y de las tres dimensiones de coordinación:

TABIBLOC R-60 (20·20·40)

TABIBLOC R-80 (20·20·40)

Esta resistencia característica debe ser superada por lo menos en el 95% de los bloques ensayados.



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

RESISTENCIA DE LA FÁBRICA DE BLOQUES.- Los muros de carga se ejecutarán relleno de las cámaras centrales con hormigón cuya resistencia característica no sea inferior a:

110 Kp/cm² para el bloque R-60

140 Kp/cm² para el bloque R-80

La fábrica tiene un área neta de 1462 cm²/ml, y como según los ensayos realizados en el Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento, la resistencia de la fábrica es el 80% de la de los bloques, los valores característicos de rotura de los muros son:

	Carga de rotura por ml de muro	tensión de ro- tura/área neta
Fábrica de bloques R-60	117 To/ml	80 Kp/cm ²
Fábrica de bloques R-80	156 To/ml	107 Kp/cm ²

COEFICIENTES DE SEGURIDAD (*).- Los coeficientes de seguridad a emplear serán:

A.- 3,5 para el caso normal de muros ejecutados con bloques fabricados industrialmente, con ensayos de control diario regulares.

B.- 2,8 para el caso de realizarse ensayos sobre elementos de muro grandes con las condiciones correspondientes a los esfuerzos soportados en obra, y ejecutados con los mismos materiales y técnicas utilizados en obra.

Dichos coeficientes de seguridad se duplicarán cuando no exista una inspección técnica adecuada de la obra.

(*).- La falta de normativa española obligatoria referida a fábrica de bloques, ha supuesto considerar los coeficientes 5 y 4, para los casos A y B respectivamente; pero estando referidos dichos coeficientes a las tensiones medias, se han adoptado 3,5 y 2,8 referidos a las tensiones máximas, ya que aquéllas son del orden del 70% de éstas, obtenidas en un cálculo de flexocompresión para las condiciones estipuladas en la norma.

La norma americana da un coeficiente de 3,33 para las tensiones máximas.

CARGAS DE DISEÑO.- Al determinar los esfuerzos en la fábrica de bloques, deben considerarse las cargas permanentes, sobrecargas, excentricidad de la carga vertical, los efectos de las cargas laterales y otras fuerzas.

Estas cargas deben considerarse sin mayorar ya que en el coeficiente de seguridad está comprendido el coeficiente de mayoración de acciones, excepto cuando se compruebe la estabilidad general frente a fuerzas horizontales, que se hará considerando exclusivamente las cargas permanentes como verticales, y las horizontales multiplicadas por 1,5.

Los desplazamientos por variaciones térmicas en los elementos de muro, deben ser considerados en el cálculo, además de someterlos a control durante las inspecciones de la obra. dichas deformaciones deberán calcularse y limitarse a los valores establecidos anteriormente en el estudio de la estabilidad general del edificio. La disposición de juntas de dilatación a distancias adecuadas evita esta comprobación. La separación entre estas juntas viene dada en función de la distancia entre refuerzos de la junta, según la siguiente tabla:

tabla de separación de juntas

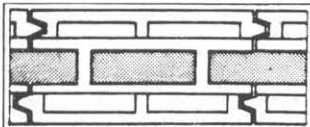
	Separación vertical del refuerzo en la junta			
	no hay	60 cms.	40 cms.	20 cms.
L/H máxima	† 2,0	† 2,5	† 3,0	† 4,0
L máxima (m)	† 12,0	† 13,5	† 15,0	† 18,0

donde:

L ≡ longitud de un panel de muro entre juntas

H ≡ altura del panel de muro

El refuerzo en la junta debe colocarse en las hiladas inmediatamente arriba y abajo de los vanos en los muros, al nivel de piso, al nivel de techo y cerca del borde superior del muro. El refuerzo de la junta no debe prolongarse a través de la junta de dilatación, ni tener una longitud inferior a 60 cms, o hasta el extremo del muro.



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

Los efectos de momentos, cortantes y esfuerzos resultantes de las fuerzas de viento, deberán ser añadidos a los esfuerzos máximos que existen en cualquier sección provocados por las cargas permanentes y sobrecargas, si bien para combinación de estos efectos, los esfuerzos admisibles en el elemento de muro podrán ser incrementados en un 33%, comprobando que la resistencia en dicha condición, de su sección no será inferior que la que se requiere para cargas permanentes y sobrecargas solamente. Dicho incremento no será aplicable cuando las cargas permanentes sean excéntricas.

Cuando haya vigas que apoyen mediante un zuncho en un muro de carga, y siempre que la separación entre ellas no exceda cinco veces el canto de aquél, se considerará que la carga que transmiten se reparte uniformemente sobre la longitud del muro de carga situado bajo el zuncho.

En el caso de no existir dicho zuncho, y para muros ejecutados con juntas verticales escalonadas, se considerará para distribuir la carga el área delimitada por una longitud de muro no superior a la distancia centro a centro entre las vigas, ni el ancho del área de apoyo más dos veces la longitud del bloque.

Dicha área efectiva se considerará situada sobre la base del elemento de muro, mientras que la carga concentrada estará situada bajo el apoyo de la viga. En dicho caso la resultante de tensiones de la producida por los pisos superiores y la local del apoyo de la viga, no debe sobrepasar la tensión admisible. En caso de superarla, la carga de la viga debe ser repartida mediante una solera o zuncho de apoyo de tal forma que la resultante de tensiones sea admisible.

TENSIONES ADMISIBLES.— Se obtienen dividiendo las tensiones características, respecto del área neta de la fábrica, y el correspondiente coeficiente de seguridad

Estas tensiones máximas no deberán ser superadas por las de flexocompresión que aparezcan en la fábrica de bloques al someter la estructura a las cargas de servicio.

Cuando se calculan acciones horizontales (viento o sismo) estas tensiones podrán ser sobrepasadas según se ha indicado en el apartado anterior (cargas de diseño), siempre que las cargas permanentes no sean excéntricas.

tabla de tensiones admisibles

TIPO DE BLOQUE	R - 60		R - 80	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 3,50	22,87	Kp/cm ²	30,50	Kp/cm ²
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 2,80	28,60	Kp/cm ²	38,12	Kp/cm ²

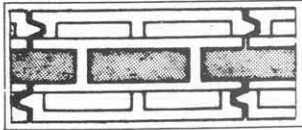
El proceso de comprobación de resistencia y estabilidad, para acciones verticales, de los elementos de muro se descompondrá en dos etapas:

1ª Etapa: ANALISIS DE NUDOS.

En esta etapa se calcularán las cargas que actúan en los nudos, considerando el cortante que deposita cada forjado en ellos y el peso propio del muro, y el momento de empotramiento del forjado, obtenido en función del tipo de nudo mediante las fórmulas que aparecen en el proceso programado de cálculo.

Las cargas que actúan sobre el nudo son: una superior correspondiente al peso de la estructura por encima del nudo y sobre cargas, y otra inferior obtenida incrementando a la superior el valor del cortante que el forjado deposita en el nudo.

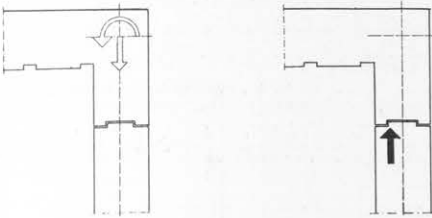
Se asimila el conjunto formado por dichas cargas y momento a un sistema constituido por dichas cargas situadas a determinadas excentricidades de forma que ambos sistemas sean equivalentes, es decir, la suma de los productos de cada carga por su excentricidad debe ser el momento de empotramiento del forjado.



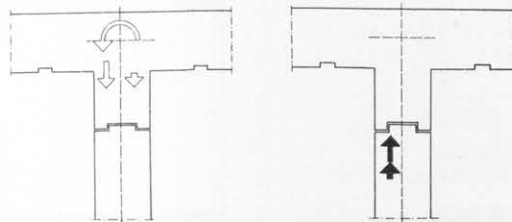
MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

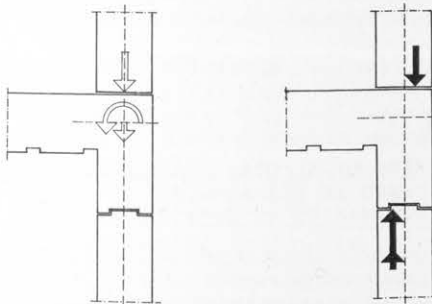
CASO DE NUDO 1



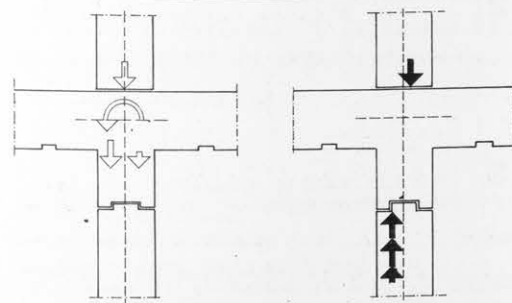
CASO DE NUDO 2



CASO DE NUDO 3

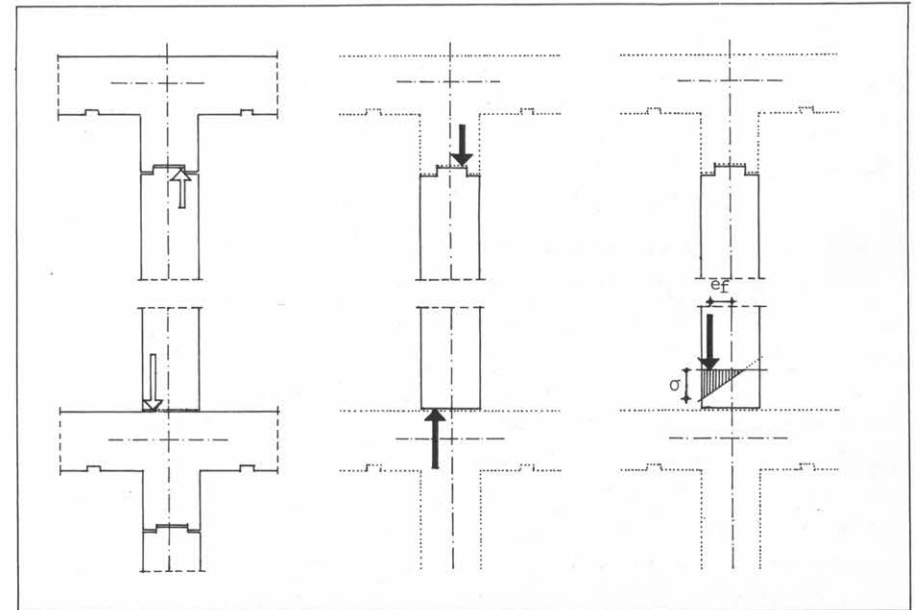


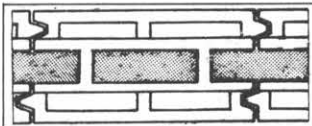
CASO DE NUDO 4



2ª Etapa: ANALISIS DE LOS MUROS Y COMPROBACION DE RESISTENCIA.

Una vez obtenidas las cargas en los nudos superior e inferior de un elemento de muro y sus correspondientes excentricidades, en esta etapa se calculará la excentricidad de flexopandeo, a la que se supondrá aplicada la carga actuante sobre dicho elemento de muro comprobando que la tensión que produce dicha carga no supere la máxima admisible.





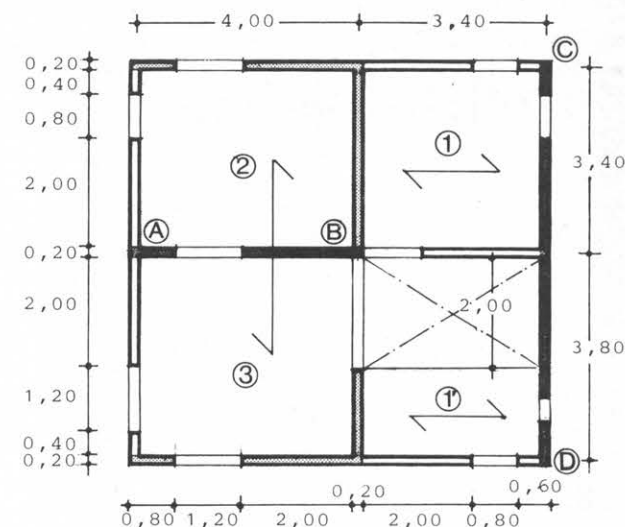
MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

proceso programado de comprobación de resistencia y estabilidad de muros TABIBLOC.

ejemplo:

muros de arriostramiento.
 muros de carga.
 muros de carga que se comprueban.



EDIFICIO DE DOS PLANTAS

1. Elija los tipos de forjado y bloque a emplear. Pueden servir de guía los ábacos de hojas posteriores.

2. Determine el coeficiente de seguridad en función del tipo de ensayos a realizar.

3. Calcule las acciones que deben utilizarse para el cálculo, sin mayorar:

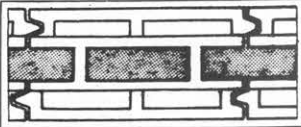
- peso propio: comprobación de estabilidad del edificio.
- peso propio + sobrecargas: comprobación a resistencia, para los bloques.

1. → TIPO DE BLOQUE: R-60
 → CANTO DE FORJADO: 20
 → SEPARACION VIGUETAS: 50

2. Los ensayos de control serán diarios y regulares:
 → COEFICIENTE DE SEGURIDAD: $\gamma = 3,50$

3. → PESO PROPIO FORJADO: 388 Kp/m^2
 → SOBRECARGAS: 300 Kp/m^2
T O T A L : 688 Kp/m^2

Hay que tener en cuenta que en forjado de la plan superior existe el hueco de la escalera. Como dicho hueco es de ancho 2,00 m y el zuncho de apoyo del forjado es de 40 cm



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

Para la comprobación de los bloques que forman los muros de carga exteriores, debe tenerse en cuenta que considerar las sobrecargas en los niveles superiores al que se estudia puede ser favorable al muro (plantas altas), en cuyo caso no deben ser consideradas.

4. Compruebe la estabilidad general del edificio.

5. Obtenga las rigideces de los muros: ρ_m , y de forjados ρ_f utilizados en el edificio, a partir de las expresiones:

$$\rho_m = \frac{E \cdot I}{h} \cdot \alpha \quad \text{siendo:} \quad \begin{aligned} E &\equiv \text{módulo de elasticidad fábrica} \\ I &\equiv \text{inercia del muro} \\ h &\equiv \text{altura del elemento de muro} \\ \alpha &\equiv \text{coeficiente macizo-huecos} \end{aligned}$$

no son aconsejables longitudes de muro macizo entre huecos inferiores a 2 metros.

$$\rho_f = n \cdot \frac{K}{l} \quad \text{siendo:} \quad \begin{aligned} K &\equiv \text{módulo de flecha de forjado} \\ l &\equiv \text{longitud de vano} \\ n &\equiv \text{coeficiente de valor:} \\ &\quad n=1,0 \text{ para tramos continuos} \\ &\quad n=0,5 \text{ para tramos aislados} \end{aligned}$$

Dichas rigideces estarán referidas a la unidad de longitud de muro y ancho de forjado.

(esbeltez 5), se puede considerar, suponiendo que la escalera tiene un sistema de sustentación propio, que la carga del forjado se reparte uniformemente sobre todo el muro de carga exterior. No obstante calcularemos el muro en el tramo "1" de forjado, es decir con la carga total.

4. Por existir muros de carga en las dos direcciones, la comprobación a vuelco de los muros es innecesaria.

5. Vamos a desarrollar el proceso para los muros indicados en el plano, uno exterior sobre el que apoya un forjado de un solo tramo (muro C-D), y otro interior con tramo de forjado a cada lado del mismo (muro A-B)

La rigidez de un muro de longitud unitaria y macizo, será:

$$\left. \begin{aligned} E &= 78.350 \text{ Kp/cm}^2 \\ I &= 42.700 \text{ cm}^4/\text{ml} \\ H &= 260 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \rho_m = \frac{E \cdot I}{H} = 128,7 \text{ m} \cdot \text{To/ml}$$

la relación macizo-hueco de cada muro son:

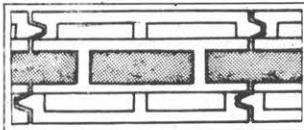
$$\begin{aligned} \rightarrow \text{muro exterior (C-D):} \\ \left. \begin{aligned} \text{longitud de muro macizo: } 2,60 \text{ m} \\ \text{longitud total de muro: } 3,40 \text{ m} \end{aligned} \right\} \alpha_1 &= 0,76 \\ \rightarrow \text{muro interior (A-B):} \\ \left. \begin{aligned} \text{longitud de muro macizo: } 3,00 \text{ m} \\ \text{longitud total de muro: } 4,20 \text{ m} \end{aligned} \right\} \alpha_2 &= 0,71 \end{aligned}$$

y por lo tanto la rigidez de cada uno es:

$$\begin{aligned} \rho_m \text{ (C-D)} &= 128,7 \cdot 0,76 = 98 \text{ m} \cdot \text{To/ml} \\ \rho_m \text{ (A-B)} &= 128,7 \cdot 0,71 = 92 \text{ m} \cdot \text{To/ml} \end{aligned}$$

el producto de la rigidez del muro macizo por el coeficiente α es posible ya que la longitud de cada uno de los huecos no excede de cinco veces el canto del zuncho de apoyo del forjado.

La rigidez de los forjados se obtiene mediante tabla. Los tramos de forjado tienen asignado cada uno un número; así el tramo 1 apoya en el muro exterior (C-D), y los números 2 y 3 constituyen el forjado continuo, apoyando a cada lado del muro interior (A-B).



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

6. Calcule el cortante que deposita cada forjado en cada nudo (estos nudos se consideran constituidos por el encuentro de muros y forjados de un metro de longitud y ancho respectivamente). Para obtener estos cortantes puede considerar que cada forjado deposita en el elemento de muro correspondiente la mitad de su carga y toda en los voladizos. En el caso de tramo extremo de forjado, suponga que éste deposita el 40% de la carga en el nudo extremo, y el resto en el interior. Para un cálculo más exacto haga el Cross correspondiente a la viga continua.

Una vez obtenidos dichos cortantes, y considerando el peso propio de los elementos de muro, se pueden conocer las cargas actuantes en cada nudo.

7. Calcule los momentos existentes en cada nudo, en función del tipo del mismo, según el siguiente cuadro:

Los módulos de flecha de dichos tramos son:

$$\text{tramo } 1 \rightarrow l = 3,40 \text{ m (aislado)} \rightarrow K_1 = 500 \text{ m}^2 \cdot \text{To/m}$$

$$\text{tramo } 2 \rightarrow l = 3,40 \text{ m (emp.-apo.)} \rightarrow K_2 = 475 \text{ m}^2 \cdot \text{To/m}$$

$$\text{tramo } 3 \rightarrow l = 3,80 \text{ m (emp.-apo.)} \rightarrow K_3 = 500 \text{ m}^2 \cdot \text{To/m}$$

en la obtención de K_2 se ha reducido en un 5% dicho módulo ya que la luz de vano es inferior a 3,75 m, pero superior a 2,80 m (3/4 partes de 3,75).

$$\rho_1 = 0,5 \cdot \frac{500}{3,4} = 73,5 \text{ m} \cdot \text{To/m}$$

$$\rho_2 = \frac{475}{3,4} = 140 \text{ m} \cdot \text{To/m}$$

$$\rho_3 = \frac{500}{3,8} = 132 \text{ m} \cdot \text{To/m}$$

6.

MURO EXTERIOR

Siendo el forjado, que apoya en dicho muro, de tramo único el cortante que se deposita por planta es el 50% de la carga (para parecidas relaciones macizo-huecos de muros).

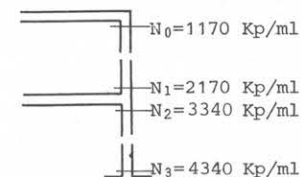
planta 1:

$$T = 0,5 \cdot 3,40 \cdot 688 = 1170 \text{ Kp/ml}$$

planta 2:

$$T = 0,5 \cdot 3,40 \cdot 688 = 1170 \text{ Kp/ml}$$

peso propio muro = 1000 Kp/ml



MURO INTERIOR

Por ser tramos de forjado extremos los que apoyan en el muro el cortante que se deposita puede suponerse aproximadamente el 60% de la carga de cada tramo, por planta.

planta 1:

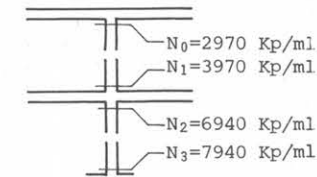
$$T_i = 0,6 \cdot 3,40 \cdot 688 = 1400 \text{ Kp/ml}$$

$$T_d = 0,6 \cdot 3,80 \cdot 688 = 1570 \text{ Kp/ml}$$

planta 2:

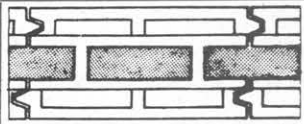
$$T_i = 1400 \text{ Kp/ml}; T_d = 1570 \text{ Kp/ml}$$

peso propio muro = 1000 Kp/ml



7.

Debido a que el proceso comienza estudiando la última planta del edificio, se designa con el número 1 a dicha



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

APOYO DE TRAMO EXTREMO DE FORJADO SIN TRAMO SUPERIOR DE MURO	APOYO DE TRAMOS CONTINUOS FORJADO SIN TRAMO SUPERIOR DE MURO	APOYO DE TRAMO EXTREMO DE FORJADO CON TRAMO SUPERIOR DE MURO	APOYO DE TRAMOS CONTINUOS FORJADO CON TRAMO SUPERIOR DE MURO
$e = \frac{d}{4}$ $d \equiv$ entrega del forjado en muro $d = 20 \rightarrow e = 5 \text{ cm}$	$e = \frac{F_2 - F_1}{F_2 + F_1} \cdot 5$	$M = \mu \cdot Q \cdot l^2$ $\mu = \frac{\sum \rho_m}{16 \cdot (\sum \rho_m + \rho_f)}$ siendo: $l \equiv$ luz de vano $\rho_m \equiv$ rigidez de muros $\rho_f \equiv$ rigidez de forjado	$M = \mu \cdot Q \cdot (l_1^2 - l_2^2)$ $\mu = \frac{\sum \rho_m}{16 \cdot (\sum \rho_m + \sum \rho_f)}$ siendo: $l \equiv$ luces vanos $\rho_m \equiv$ rigidez de muros $\rho_f \equiv$ rigidez de forjados

Para el caso de apoyo de tramos continuos de forjado, debe calcularse además el momento que resulta de considerar alternancia de sobrecargas.

8. Obtenga las excentricidades en los nudos. En los dos casos de nudos sin tramo superior de muro, dichas excentricidades se calculan directamente. Para los otros dos casos obtenga las excentricidades mediante la tabla correspondiente, en función de las relaciones algebraicas entre cargas y momento.

última planta, y con el 2, 3, etc. a las sucesivas.

MURO EXTERIOR

Planta 1: $e = 5 \text{ cms.}$

Planta 2:

$$M = \mu \cdot Q \cdot l^2 \quad \left| \begin{array}{l} \mu = \frac{2.98}{16(2.98+73.5)} \\ Q = 688 \text{ Kp/m}^2 \\ l = 3.40 \text{ m} \end{array} \right.$$

Es decir: $M = 36151 \text{ cm} \cdot \text{Kp/ml}$

MURO INTERIOR

Planta 1:

$$e = \frac{1570-1400.20}{1570+1400} \cdot 5 = 0.29 \text{ cms.}$$

por ser menor que el valor mínimo, se tomará $e = 2.00 \text{ cms.}$

Planta 2:

$$\mu = \frac{2.92}{16(2.92+140+131.6)}$$

$$M = \mu \cdot Q (l_1^2 - l_2^2) \quad \left| \begin{array}{l} Q = 688 \text{ Kp/m}^2 \\ l_1 = 3.80 \text{ m} \\ l_2 = 3.40 \text{ m} \end{array} \right.$$

Es decir: $M = 5000 \text{ cm} \cdot \text{Kp/ml}$

Si se considera alternancia de sobrecargas, el momento de empotramiento del forjado es:

$$M = \mu (Q \cdot l_1^2 - (Q-S) \cdot l_2^2), \text{ donde:}$$

$$\left| \begin{array}{l} Q = 688 \text{ Kp/m}^2 \\ Q-S = 308 \text{ Kp/m}^2 \end{array} \right.$$

$M' = 16090 \text{ cm} \cdot \text{Kp/ml}$

Si se considera alternancia de sobrecargas varían los cor_tantes que se depositan en cada nudo y, por lo tanto, también las cargas en los nudos.

$$\left. \begin{array}{l} N_0 = 2197 \text{ Kp/ml} \\ N_1 = 3197 \text{ Kp/ml} \\ N_2 = 5394 \text{ Kp/ml} \\ N_3 = 6394 \text{ Kp/ml} \end{array} \right\}$$

8.
MURO EXTERIOR

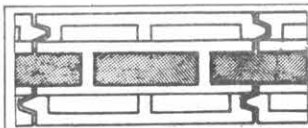
planta 2:

$$\left. \begin{array}{l} M/N_1 = 16.66 \\ N_2/N_1 = 1.54 \end{array} \right\}$$

MURO INTERIOR

planta 2:

$$\left. \begin{array}{l} M/N_1 = 1.26 \\ N_2/N_1 = 1.75 \end{array} \right\} \text{ sin alternancia de sobrecargas.}$$



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

Son conocidos el momento y las cargas que actúan en cada nudo (M , N_1 y N_2). Mediante las relaciones M/N_1 y N_2/N_1 , se obtienen en la tabla de excentricidades en nudos, la superior (e_1) y la inferior (e_2), a las que están aplicadas las cargas N_1 y N_2 respectivamente.

Si alguna de las excentricidades así calculadas es inferior a 2 cms, considere dicho valor mínimo sustituyendo a la obtenida.

En el caso del muro de la planta inferior apoyado directamente sobre la cimentación, o cuando el forjado de la planta baja tenga un sistema de sustentación propio e independiente del muro, considerar la excentricidad mínima de 2 cms inferior en el lado contrario al eje del muro que la excentricidad superior, produce un efecto favorable al muro, por lo tanto y para estos casos debe suponerse la excentricidad mínima inferior al mismo lado que la superior.

Si el forjado de la planta baja apoya en el muro y la excentricidad superior es menor de 2 cms, considere que la carga está centrada en la parte inferior.

9. Calcule la excentricidad unitaria de los elementos de muro. Para ello obtenga la altura virtual, en función de las distancias entre elementos de arriostramiento y de la altura del muro, y el espesor virtual que coincidirá con el nominal en el caso de existencia de machones en el muro. La relación entre altura y espesor virtual dará la esbeltez del elemento.

Obtenga la deformabilidad unitaria de la fábrica mediante la relación entre la tensión máxima admisible y módulo de elasticidad de la misma.

En función de la esbeltez y deformabilidad de la fábrica obtenga la excentricidad unitaria mediante la tabla correspondiente situada en la tercera hoja de esta memoria (Excentricidad unitaria).

Según esto las excentricidades a las que están aplicadas las cargas N_0, N_1, N_2 y N_3 son:

$$\begin{aligned} e_0 &= 5,00 \text{ cms} \\ e_1 &= 7,14 \text{ cms} \\ e_2 &= 6,19 \text{ cms} \\ e_3 &= -2,0 \text{ cms} \end{aligned}$$

Se ha considerado excentricidad mínima ($e_3 = -2$) en la base y en el mismo lado del eje del muro que " e_2 " por suponerse que no existe forjado (solera) en la planta baja.

$$\begin{aligned} M'/N_1 &= 5,03 & \text{con alternancia} \\ N_2/N_1 &= 1,69 & \text{de sobrecargas.} \end{aligned}$$

Según esto las excentricidades a las que están aplicadas las cargas N_0, N_1, N_2 y N_3 son:

$$\begin{aligned} \text{Sin alternancia} & & e_0 &= 2,00 \text{ cms} \\ \text{de sobrecargas:} & & e_1 &= 2,00 \text{ cms} \\ & & e_2 &= 2,00 \text{ cms} \\ & & e_3 &= -2,0 \text{ cms} \end{aligned}$$

Se ha considerado excentricidad mínima ($e_3 = -2$) en la base y en el mismo lado del eje del muro que " e_2 " por suponerse que no existe forjado (solera) en la planta baja.

$$\begin{aligned} \text{Con alternancia} & & e_0 &= 2,14 \text{ cms} \\ \text{de sobrecargas:} & & e_1 &= 2,52 \text{ cms} \\ & & e_2 &= 2,00 \text{ cms} \\ & & e_3 &= -2,0 \text{ cms} \end{aligned}$$

9. MURO EXTERIOR

$$s/h = 1,46 \rightarrow h_v = 0,64 \cdot h = 166 \text{ cm} \\ e_v = 20 \text{ cm}$$

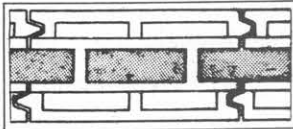
$$\lambda = \frac{h_v}{e_v} = \frac{166}{20} = 8,30 \rightarrow \eta = 0,026$$

MURO INTERIOR

$$s/h = 1,54 \rightarrow h_v = 0,66 \cdot h = 172 \text{ cm} \\ e_v = 20 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{h_v}{e_v} = \frac{172}{20} = 8,60 \rightarrow \eta = 0,028$$

Para obtener esta excentricidad unitaria se ha supuesto una deformabilidad de la fábrica del $0,40\%$. Como el valor exacto del módulo de elasticidad es difícil de determinar, se ha considerado esta deformabilidad, mayor que la que se obtiene del cociente entre la tensión admisible y el módulo de elasticidad, ya que aunque esto suponga, en este caso, una variación de la excentricidad de flexopandeo, y por consiguiente de la tensión que resulta en el muro, la excentricidad unitaria no influye en la longitud máxima admisible para vanos extremos de forjado (ver memoria de ábacos).



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

10. Obtenga la excentricidad de flexopandeo, e_f , de cada elemento de muro. Conocidas las excentricidades en coronación y base de cada uno, y la excentricidad unitaria (η) se calculará la excentricidad de flexopandeo a partir de las expresiones:

$$\left. \begin{aligned} e_s &= \left| \frac{e_c - e_b}{2} \right| \\ e_d &= \frac{e_c + e_b}{2} \end{aligned} \right\} e_p = \eta (d_v + 1,8 \cdot e_s)$$

siendo:

e_c excentricidad en coronación
 e_b excentricidad en base

Estas fórmulas de e_s y e_d , corresponden al caso de excentricidades e_c y e_b a distinto lado del eje del muro. En el caso de que ambas estén situadas al mismo lado del eje, se considerará que la e_b es negativa.

$$\xi = \frac{e_d}{2 \cdot e_p}$$

para $\xi \geq 1 \rightarrow$ se tomará como excentricidad de flexopandeo (e_f), la mayor de las de coronación o base.

para $\xi < 1 \rightarrow e_f = e_s + e_p(1 + \xi^2)$

11. Compruebe la resistencia del muro bajo la carga excéntrica. Una vez obtenida la excentricidad de flexopandeo, busque en la tabla de diagrama de tensiones, y para dicha excentricidad, el valor de $f(x)$ correspondiente al diagrama. Esta valor debe multiplicarse por la relación macizo-huecos = $\frac{\text{longitud de muro macizo}}{\text{longitud total de muro}} = \alpha$. Debe verificarse que:

$$\sigma_{adm} \cdot \alpha \cdot f(x) \geq N \rightarrow \sigma = \frac{N}{\alpha \cdot f(x)} \geq \sigma_{adm}$$

siendo N la carga que recibe el muro incrementada con su peso propio. Si dicha condición se cumple, el muro resiste las cargas verticales.

10.

MURO EXTERIOR

Muro de la planta 1:

$$\begin{aligned} e_c \text{ (en coronación)} &= 5,00 \text{ cms} \\ e_b \text{ (en la base)} &= 7,14 \text{ cms} \\ e_s &= 1,07 \\ \eta &= 0,026 \quad e_p = 0,57 \\ \xi &= 5,32 > 1 \rightarrow e_f = 7,14 \text{ cms} \end{aligned}$$

Muro de la planta 2:

$$\begin{aligned} e_c \text{ (en coronación)} &= 6,19 \text{ cms} \\ e_b \text{ (en la base)} &= -2,00 \text{ cms} \\ e_s &= 4,10 \\ \eta &= 0,026 \quad e_p = 0,71 \\ \xi &= 1,48 > 1 \rightarrow e_f = 6,19 \text{ cms} \end{aligned}$$

MURO INTERIOR

Muro de la planta 1:

- Sin alternancia sobrecargas:

$$\begin{aligned} e_c &= 2,00 \text{ cms} \\ e_b &= 2,00 \text{ cms} \\ e_s &= 0,00 \\ \eta &= 0,028 \quad e_p = 0,56 \\ \xi &= 1,79 > 1 \rightarrow e_f = 2,00 \text{ cms} \end{aligned}$$

- Con alternancia sobrecargas:

$$\begin{aligned} e_c &= 2,14 \text{ cms} \\ e_b &= 2,52 \text{ cms} \\ e_s &= 0,19 \\ \eta &= 0,028 \quad e_p = 0,57 \\ \xi &= 2,05 > 1 \rightarrow e_f = 2,52 \text{ cms} \end{aligned}$$

Muro de la planta 2:

$$\begin{aligned} e_c &= 2,00 \text{ cms} \\ e_b &= -2,00 \text{ cms} \\ e_s &= 2,00 \\ \eta &= 0,028 \quad e_p = 0,66 \\ \xi &= 0,82 < 1 \\ e_f &= e_s + e_p \cdot (1 + \xi^2) = 2,66 \text{ cms} \end{aligned}$$

esta excentricidad de flexopandeo es válida para alternancia o no de sobrecargas.

11.

MURO EXTERIOR

Muro de la planta 1:

$$\begin{aligned} \text{Carga } N_1 &= 2170 \text{ Kp/ml} \\ e_f &= 7,14 \text{ cms} \rightarrow f(x) = 291,65 \\ \text{relación macizo-hueco } \alpha &= 0,76 \\ \sigma_{m\acute{a}x} &= \frac{N_1}{\alpha \cdot f(x)} = \frac{2170}{0,76 \cdot 291,65} \rightarrow \\ \sigma_{m\acute{a}x} &= 9,79 \text{ Kp/cm}^2 \end{aligned}$$

MURO INTERIOR

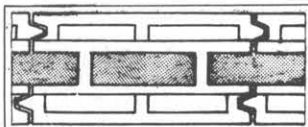
Muro de la planta 1:

- Sin alternancia sobrecargas

$$\begin{aligned} \text{Carga } N_1 &= 3970 \text{ Kp/ml} \\ e_f &= 2,00 \text{ cms} \rightarrow f(x) = 877,50 \\ \text{relación macizo-hueco } \alpha &= 0,71 \\ \sigma_{m\acute{a}x} &= \frac{N_1}{\alpha \cdot f(x)} = \frac{3970}{0,71 \cdot 877,50} \rightarrow \\ \sigma_{m\acute{a}x} &= 6,37 \text{ Kp/cm}^2 \end{aligned}$$

- Con alternancia sobrecargas

$$\begin{aligned} \text{Carga } N_1 &= 3197 \text{ Kp/ml} \\ e_f &= 2,52 \text{ cms} \rightarrow f(x) = 563,84 \\ \text{relación macizo-hueco } \alpha &= 0,71 \end{aligned}$$

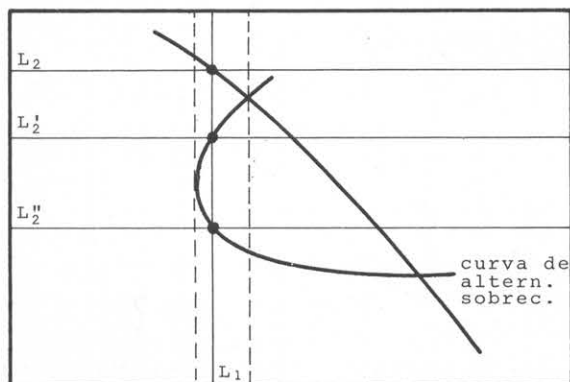


MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

Una vez comprobados los muros, se repetirá el proceso, y para muros interiores, considerando alternancia de cargas, esto dará lugar a un aumento de la relación momento - carga, y consecuentemente resultarán excentricidades mayores en los elementos del muro, aunque la carga en este caso sea menor. Ocurrirá que determinadas parejas de luces de vano, a cada lado del muro no son resistidas por el aumento de la excentricidad de la carga.

Es decir, si se mantiene constante la longitud de uno de los dos vanos (L_1), en un cierto intervalo y para determinados casos, y si la longitud máxima admisible para el otro vano, sin considerar alternancia de sobrecargas, es L_2 , puede suceder que si se toma otra longitud de vano ($L'_2 < L_2$) el muro no resista si se considera alternancia de sobrecargas ya que el aumento del momento dará lugar a una mayor excentricidad de flexopandeo en el muro, y que si se considera una nueva longitud de vano ($L''_2 < L'_2 < L_2$) el muro resiste de nuevo ya que la carga habrá disminuido lo suficiente.



Ocorre, sin embargo, que las limitaciones de las longitudes máximas de vanos impuestas por los muros interiores no son tan estrictas como las impuestas por los muros extremos, y que los intervalos de longitud (L_1) para los que sucede aquéllo no son alcanzables por vanos extremos de forjado (limitados por el muro extremo) en los casos considerados en los ábacos posteriores.

Por ello, la alternancia de sobrecargas debe comprobarse

Muro de la planta 2:

Carga $N_3 = 4340$ Kp/ml
 $e_f = 6,19$ cms $\rightarrow f(x) = 370,00$
 relación macizo-hueco $\alpha = 0,76$

$$\sigma_{\text{máx}} = \frac{N_3}{\alpha \cdot f(x)} = \frac{4340}{0,76 \cdot 370,00} \rightarrow \sigma_{\text{máx}} = 15,43 \text{ Kp/cm}^2$$

Muro de la planta 2:

- Sin alternancia sobrecargas

Carga $N_3 = 7940$ Kp/ml
 $e_f = 2,66$ cms $\rightarrow f(x) = 775,13$
 relación macizo-hueco $\alpha = 0,71$

$$\sigma_{\text{máx}} = \frac{N_3}{\alpha \cdot f(x)} = \frac{7940}{0,71 \cdot 775,13} \rightarrow \sigma_{\text{máx}} = 14,43 \text{ Kp/cm}^2$$

- Con alternancia sobrecargas

Carga $N_3 = 6394$ Kp/ml
 $e_f = 2,66$ cms $\rightarrow f(x) = 775,13$
 relación macizo-hueco $\alpha = 0,71$

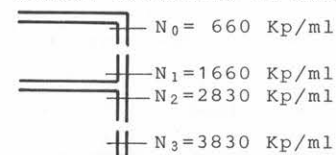
$$\sigma_{\text{máx}} = \frac{N_3}{\alpha \cdot f(x)} = \frac{6394}{0,71 \cdot 775,13} \rightarrow \sigma_{\text{máx}} = 11,62 \text{ Kp/cm}^2$$

Al ser estas tensiones máximas inferiores a la admisible el muro resiste.

Al ser estas tensiones máximas inferiores a la admisible el muro resiste.

Veamos qué ocurre si se supone que las sobrecargas aplicadas sobre el nivel que se estudia son nulas (muros extremos):

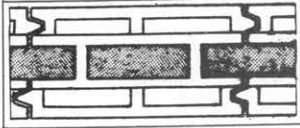
6.- CARGAS ACTUANTES EN NUDOS



7.- MOMENTOS EN LOS NUDOS

Planta 2:

$$M = 36151 \text{ cm} \cdot \text{Kp/ml}$$



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

en el caso de muros interiores sobre los que no apoye tramo extremo de forjado (caso de cuatro o más crujías).

En el caso de que existan voladizos continuos en fachada (y que las discontinuidades de los mismos no excedan, en longitud, de cinco veces el canto del zuncho de apoyo del forjado en el muro) la excentricidad de flexopandeo en el muro extremo será menor y se podrán alcanzar longitudes mayores que las que se obtendrían en el caso de no existir voladizo, y entonces será necesario comprobar la alternancia de sobrecargas para cualquier número de crujías.

De no verificarse la resistencia de los muros debe optarse entre alguna de las siguientes posibilidades:

- Aumentar el módulo de flecha del forjado, aumentando el canto del mismo.
- Disminuir la longitud del forjado.
- Elegir el tipo de bloque R-80, si inicialmente se hubiese elegido el R-60.
- Disminuir el peso propio del forjado, aumentando la separación entre las viguetas.
- Variar la relación macizo-hueco del muro que no resiste teniendo en cuenta que si se disminuye dicha relación el momento de empotramiento del forjado disminuye también.

8.- EXCENTRICIDADES EN NUDOS

Planta 2:

$$M/N_1 = 21,78$$

$$N_2/N_1 = 1.70$$

Según esto las excentricidades a las que están aplicadas las cargas son:

$$\begin{aligned} e_0 &= 5,00 \text{ cms} \\ e_1 &= 8,64 \text{ cms} \\ e_2 &= 7,73 \text{ cms} \\ e_3 &= -2,0 \text{ cms} \end{aligned}$$

10.- EXCENTRICIDAD DE FLEXOPANDEO.

Muro de la planta 1:

$$\begin{aligned} e_c \text{ (en coronación)} &= 5,00 \text{ cms} \\ e_b \text{ (en base)} &= 8,64 \text{ cms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_s &= 1,82 \\ \eta &= 0,026 \end{aligned} \quad e_p = 0,61$$

$$\xi = 5,59 > 1 \rightarrow e_f = 8,64 \text{ cms}$$

Muro de la planta 2:

$$\begin{aligned} e_c \text{ (en coronación)} &= 7,73 \text{ cms} \\ e_b \text{ (en base)} &= -2,0 \text{ cms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_s &= 4,87 \\ \eta &= 0,026 \end{aligned} \quad e_p = 0,75$$

$$\xi = 1,92 > 1 \rightarrow e_f = 7,73 \text{ cms}$$

11.- TENSIONES EN LOS MUROS

Muro de la planta 1:

$$\text{Carga } N_1 = 1660 \text{ Kp/ml}$$

$$e_f = 8,64 \text{ cms} \rightarrow f(x) = 191,48$$

$$\text{relación macizo-hueco } \alpha = 0,76$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{máx}} &= \frac{N_1}{\alpha \cdot f(x)} = \frac{1660}{0,76 \cdot 191,48} \rightarrow \\ \sigma_{\text{máx}} &= 11,41 \text{ Kp/cm}^2 \end{aligned}$$

Muro de la planta 2:

$$\text{Carga } N_2 = 3830 \text{ Kp/ml}$$

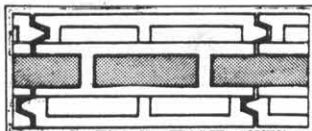
$$e_f = 7,73 \text{ cms} \rightarrow f(x) = 249,24$$

$$\text{relación macizo-hueco } \alpha = 0,76$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{máx}} &= \frac{N_2}{\alpha \cdot f(x)} = \frac{3830}{0,76 \cdot 249,24} \rightarrow \\ \sigma_{\text{máx}} &= 20,22 \text{ Kp/cm}^2 \end{aligned}$$

Como puede apreciarse, las tensiones en los muros son mayores si no se considera sobrecarga en los niveles superiores al que se estudia. Por lo tanto en todos los muros exteriores debe considerarse esta hipótesis de sobrecarga nula.

(Véase el punto 3º de este proceso programado de cálculo).



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

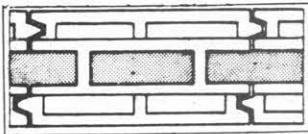
tabla de diagrama de tensiones 1

$$\begin{matrix} e & \text{cm} \\ f(x) & \text{cm}^2 \\ f(x)e & \text{cm}^3 \end{matrix}$$

X

0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0.00 | 10,00 | 9,67 | 9,33 | 9,11 | 9,04 | 8,98 | 8,68 | 8,22 | 7,70 | 7,19 | 6,68 | 6,20 | 5,74 | 5,30 | 4,87 | 4,45 | 4,07 | 3,77 | 3,53 | 3,28 |
| | 0,00 | 48,75 | 97,50 | 135,85 | 155,51 | 168,19 | 188,91 | 217,63 | 251,37 | 288,44 | 327,84 | 368,95 | 411,33 | 454,69 | 498,82 | 543,56 | 587,32 | 626,18 | 660,83 | 695,33 |
| | | 0,00 | 471,25 | 910,00 | 1237,90 | 1405,69 | 1510,93 | 1640,30 | 1788,43 | 1936,09 | 2072,60 | 2191,56 | 2288,89 | 2361,87 | 2408,63 | 2472,81 | 2418,43 | 2388,02 | 2359,85 | 2333,95 |
| 0.10 | 9,97 | 9,63 | 9,30 | 9,10 | 9,03 | 8,97 | 8,64 | 8,17 | 7,65 | 7,13 | 6,64 | 6,16 | 5,70 | 5,25 | 4,82 | 4,41 | 4,03 | 3,74 | 3,51 | 3,25 |
| | 4,84 | 53,63 | 102,38 | 138,39 | 156,95 | 169,76 | 191,48 | 220,82 | 254,94 | 292,29 | 331,89 | 373,14 | 415,62 | 459,07 | 503,27 | 548,07 | 591,42 | 629,82 | 664,21 | 698,86 |
| | 48,59 | 516,59 | 952,09 | 1259,55 | 1417,97 | 1522,16 | 1654,69 | 1803,44 | 1950,37 | 2085,36 | 2202,32 | 2297,32 | 2367,75 | 2411,80 | 2428,17 | 2415,90 | 2385,05 | 2357,21 | 2330,54 | 2274,77 |
| 0.20 | 9,93 | 9,60 | 9,27 | 9,09 | 9,03 | 8,95 | 8,60 | 8,12 | 7,60 | 7,08 | 6,59 | 6,11 | 5,65 | 5,21 | 4,78 | 4,37 | 4,00 | 3,72 | 3,49 | 3,23 |
| | 9,75 | 58,50 | 107,25 | 140,77 | 158,32 | 171,47 | 194,14 | 224,05 | 258,55 | 296,16 | 335,94 | 377,33 | 419,93 | 463,46 | 507,72 | 552,57 | 595,47 | 633,41 | 667,61 | 702,41 |
| | 96,85 | 561,60 | 993,85 | 1279,85 | 1429,66 | 1533,88 | 1669,22 | 1818,42 | 1964,53 | 2097,95 | 2212,85 | 2305,50 | 2373,37 | 2414,70 | 2428,24 | 2413,06 | 2382,11 | 2354,61 | 2326,73 | 2267,05 |
| 0.30 | 9,90 | 9,57 | 9,24 | 9,08 | 9,03 | 8,92 | 8,55 | 8,07 | 7,55 | 7,03 | 6,54 | 6,06 | 5,61 | 5,17 | 4,74 | 4,33 | 3,97 | 3,69 | 3,46 | 3,20 |
| | 16,63 | 63,38 | 111,91 | 143,00 | 159,63 | 173,29 | 196,86 | 227,32 | 262,19 | 300,05 | 340,02 | 381,54 | 424,24 | 467,85 | 512,18 | 557,09 | 599,48 | 636,96 | 671,02 | 705,97 |
| | 144,79 | 606,29 | 1033,64 | 1298,92 | 1440,81 | 1546,04 | 1683,88 | 1833,37 | 1978,56 | 2110,35 | 2223,17 | 2313,44 | 2378,72 | 2417,33 | 2428,03 | 2409,94 | 2379,21 | 2352,03 | 2322,52 | 2258,95 |
| 0.40 | 9,87 | 9,53 | 9,21 | 9,08 | 9,02 | 8,89 | 8,51 | 8,01 | 7,49 | 6,98 | 6,49 | 6,02 | 5,56 | 5,12 | 4,70 | 4,29 | 3,94 | 3,67 | 3,44 | 3,17 |
| | 19,50 | 68,25 | 116,19 | 145,10 | 160,88 | 175,23 | 199,65 | 230,64 | 265,86 | 303,96 | 344,11 | 385,77 | 428,57 | 472,26 | 516,65 | 561,57 | 603,43 | 640,47 | 674,45 | 709,54 |
| | 192,40 | 650,65 | 1071,12 | 1316,86 | 1451,45 | 1558,60 | 1698,65 | 1848,28 | 1992,46 | 2122,55 | 2233,26 | 2321,12 | 2383,80 | 2419,67 | 2427,53 | 2406,68 | 2376,34 | 2349,48 | 2317,92 | 2250,47 |
| 0.50 | 9,83 | 9,50 | 9,19 | 9,07 | 9,02 | 8,87 | 8,46 | 7,96 | 7,44 | 6,93 | 6,44 | 5,97 | 5,52 | 5,08 | 4,66 | 4,25 | 3,91 | 3,64 | 3,41 | 3,14 |
| | 24,38 | 73,13 | 120,12 | 147,09 | 162,07 | 177,27 | 202,50 | 234,00 | 269,56 | 307,89 | 348,21 | 390,00 | 432,90 | 476,67 | 521,12 | 566,00 | 607,34 | 634,95 | 677,89 | 713,13 |
| | 239,69 | 694,69 | 1103,67 | 1333,78 | 1461,62 | 1571,52 | 1713,50 | 1863,12 | 2006,21 | 2134,57 | 2243,12 | 2328,55 | 2388,62 | 2421,73 | 2426,74 | 2403,47 | 2373,51 | 2346,97 | 2312,92 | 2241,60 |
| 0.60 | 9,80 | 9,47 | 9,17 | 9,07 | 9,02 | 8,83 | 8,41 | 7,91 | 7,39 | 6,88 | 6,39 | 5,92 | 5,47 | 5,04 | 4,62 | 4,21 | 3,88 | 3,62 | 3,39 | 3,11 |
| | 29,25 | 78,00 | 123,75 | 148,96 | 163,21 | 179,42 | 205,41 | 237,40 | 273,28 | 311,85 | 352,33 | 394,24 | 437,24 | 481,08 | 525,60 | 570,38 | 611,20 | 647,38 | 681,35 | 716,72 |
| | 286,65 | 738,40 | 1134,65 | 1349,76 | 1471,35 | 1584,76 | 1728,42 | 1877,89 | 2019,81 | 2146,38 | 2252,75 | 2335,73 | 2393,17 | 2423,51 | 2425,66 | 2400,30 | 2370,71 | 2344,48 | 2307,54 | 2232,36 |
| 0.70 | 9,77 | 9,43 | 9,15 | 9,06 | 9,01 | 8,80 | 8,37 | 7,86 | 7,34 | 6,83 | 6,35 | 5,88 | 5,43 | 4,99 | 4,57 | 4,17 | 3,85 | 3,60 | 3,36 | 3,09 |
| | 34,13 | 82,88 | 127,11 | 150,73 | 164,30 | 181,66 | 208,39 | 240,84 | 277,03 | 315,82 | 356,47 | 398,50 | 441,59 | 485,51 | 530,08 | 574,69 | 615,01 | 650,77 | 688,82 | 720,34 |
| | 333,29 | 781,79 | 1163,33 | 1364,88 | 1480,66 | 1598,29 | 1743,39 | 1892,58 | 2033,25 | 2157,99 | 2268,14 | 2342,66 | 2397,44 | 2425,01 | 2424,29 | 2397,18 | 2367,95 | 2342,02 | 2301,76 | 2222,73 |
| 0.80 | 9,73 | 9,40 | 9,14 | 9,05 | 9,01 | 8,76 | 8,32 | 7,81 | 7,29 | 6,78 | 6,30 | 5,83 | 5,39 | 4,95 | 4,53 | 4,14 | 3,82 | 3,58 | 3,34 | 3,06 |
| | 39,00 | 87,75 | 130,23 | 152,41 | 165,45 | 183,99 | 211,42 | 244,31 | 280,81 | 319,81 | 360,61 | 402,77 | 445,95 | 489,94 | 534,57 | 578,95 | 618,78 | 654,13 | 688,31 | 723,96 |
| | 379,60 | 824,85 | 1189,96 | 1379,20 | 1490,12 | 1612,08 | 1758,39 | 1907,18 | 2046,54 | 2169,39 | 2271,30 | 2349,32 | 2401,44 | 2426,23 | 2422,63 | 2394,09 | 2365,21 | 2339,59 | 2295,60 | 2212,71 |
| 0.90 | 9,70 | 9,37 | 9,12 | 9,04 | 9,00 | 8,72 | 8,27 | 7,75 | 7,24 | 6,73 | 6,25 | 5,79 | 5,34 | 4,91 | 4,49 | 4,10 | 3,80 | 3,55 | 3,31 | 3,03 |
| | 43,88 | 92,63 | 133,14 | 154,00 | 166,74 | 186,41 | 214,50 | 247,82 | 284,61 | 323,82 | 364,78 | 407,04 | 450,31 | 494,37 | 539,06 | 583,16 | 622,50 | 657,47 | 691,81 | 727,60 |
| | 425,59 | 867,59 | 1214,76 | 1392,78 | 1500,23 | 1626,09 | 1773,41 | 1921,69 | 2059,65 | 2180,58 | 2280,21 | 2355,73 | 2405,17 | 2427,16 | 2420,68 | 2391,04 | 2362,52 | 2336,97 | 2289,04 | 2202,32 |



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

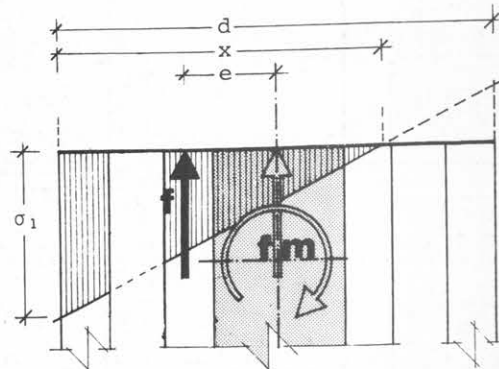


DIAGRAMA DE TENSIONES 1

Esta tabla, (para diagrama triangular) se ha realizado, a partir de valores de "X".

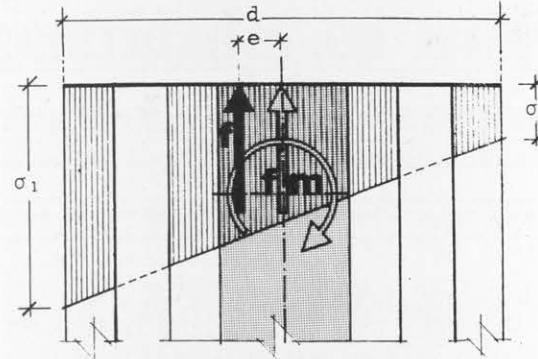


DIAGRAMA DE TENSIONES 2

Esta tabla, (para diagrama trapezoidal) se ha realizado, a partir del valor:

$$"A" = \sigma_2 / \sigma_1$$

tabla de diagrama de tensiones 2

X > 20

A

0.0_ 0.1_ 0.2_ 0.3_ 0.4_ 0.5_ 0.6_ 0.7_ 0.8_ 0.9_

| | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 0 | 3,00
731,25
2191,25 | 2,45
804,38
1972,40 | 2,00
877,50
1753,25 | 1,61
950,63
1534,09 | 1,28
1023,75
1314,93 | 1,00
1095,88
1095,78 | 0,75
1170,00
876,62 | 0,53
1234,13
657,47 | 0,33
1316,25
438,31 | 0,16
1398,38
219,16 |
| 2 | 2,88
745,88
2147,73 | 2,35
819,00
1928,57 | 1,92
892,13
1709,41 | 1,54
965,25
1490,26 | 1,22
1038,38
1271,10 | 0,95
1111,50
1051,95 | 0,70
1184,63
832,79 | 0,49
1257,75
613,64 | 0,30
1330,88
394,48 | 0,12
1404,00
175,32 |
| 4 | 2,77
760,50
2103,89 | 2,26
833,63
1884,74 | 1,84
906,75
1665,58 | 1,48
979,88
1446,43 | 1,17
1053,00
1227,27 | 0,90
1126,13
1008,12 | 0,66
1199,25
788,96 | 0,45
1272,38
569,80 | 0,26
1345,50
350,65 | 0,09
1418,63
131,49 |
| 6 | 2,66
775,13
2060,06 | 2,17
848,25
1840,91 | 1,76
921,38
1621,75 | 1,41
994,50
1402,60 | 1,11
1067,63
1183,44 | 0,85
1140,75
964,28 | 0,61
1213,88
745,13 | 0,41
1287,00
525,97 | 0,23
1360,13
306,82 | 0,06
1433,25
87,66 |
| 8 | 2,55
789,75
2016,23 | 2,08
862,88
1797,08 | 1,69
936,00
1577,92 | 1,35
1009,13
1358,76 | 1,05
1082,25
1139,61 | 0,80
1155,38
920,45 | 0,57
1228,50
701,30 | 0,37
1301,63
482,14 | 0,19
1374,75
262,99 | 0,03
1447,88
43,83 |

Los productos $\sigma_1 f(X)$ y $\sigma_1 f(X)e$ en ambas tablas, dará, para un valor de σ_1 (kp/cm²): la fuerza F (kp) y el momento M (cmkp), que resiste, por metro lineal, el muro, en cada caso de diagrama de tensiones, y los σ_1, σ_2 (debiendo ser menores de la admisible).

$$\begin{aligned} F &= f(X) \sigma_1 \\ M &= f(X) \sigma_1 e \end{aligned} \quad \sigma_1 = F / f(X) = M / f(X) e$$

EJEMPLOS DE UTILIZACION DE LAS TABLAS

Tabla de diagrama de tensiones 1

Sabiendo que X=13,70 los valores de e, f(x) y f(x)e están indicados en la columna "13,_" fila "_,70":

$$\begin{aligned} e &= 4,99 \\ f(x) &= 485,51 \\ f(x)e &= 2425,01 \end{aligned}$$

Si lo que conoce es e=4,99 busque este valor dentro de la tabla (es el primero de cada grupo de tres valores). Los dos valores situados inmediatamente debajo son f(x) y f(x)e.

$$\begin{aligned} f(x) &= 485,51 \\ f(x)e &= 2425,01 \end{aligned}$$

La parte entera de X es la indicada sobre la columna correspondiente: 13, y la parte decimal la que figura a la izquierda de la fila: 0,70

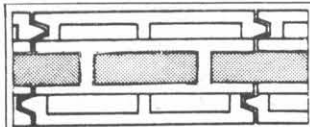
$$X = 13,70$$

Tabla de diagrama de tensiones 2

Analogamente que en la tabla 1:

$$\begin{aligned} \text{Sabiendo que } A &= 0,32 \quad e = 1,54 \\ f(x) &= 965,25 \\ f(x)e &= 1490,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Si conoce } e &= 1,54 \quad f(x) = 965,25 \\ f(x)e &= 1490,26 \\ A &= 0,32 \end{aligned}$$



MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

tabla de excentricidades en nudos

N_2/N_1 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50 1.55 1.60 1.65 1.70 1.75 1.80 1.85 1.90 1.95

M/N_1 4.00

2,00
2,00 1,90 1,82 1,74 1,67 1,60 1,54 1,48 1,43 1,38 1,33 1,29 1,25 1,21 1,18 1,14 1,11 1,08 1,05 1,03

6.00

3,00
3,00 2,85 2,72 2,61 2,50 2,40 2,31 2,22 2,14 2,07 2,00 1,93 1,87 1,82 1,76 1,71 1,67 1,62 1,58 1,54

8.00

4,00 3,97 3,93 3,88 3,85 3,83 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 3,81
4,00 3,85 3,70 3,58 3,46 3,34 3,22 3,11 3,00 2,89 2,79 2,70 2,62 2,54 2,47 2,39 2,33 2,27 2,21 2,15

10.00

5,00 4,95 4,90 4,85 4,81 4,78 4,75 4,71 4,68 4,65 4,61 4,57 4,55 4,53 4,52 4,51 4,51 4,51 4,51 4,51
5,00 4,82 4,65 4,48 4,33 4,18 4,04 3,92 3,81 3,69 3,60 3,51 3,41 3,32 3,23 3,14 3,05 2,97 2,89 2,82

12.00

6,00 5,91 5,83 5,77 5,71 5,65 5,59 5,55 5,50 5,47 5,44 5,41 5,39 5,36 5,32 5,30 5,27 5,24 5,21 5,18
6,00 5,80 5,61 5,43 5,25 5,09 4,93 4,78 4,64 4,51 4,38 4,25 4,14 4,03 3,97 3,83 3,74 3,66 3,58 3,50

14.00

7,00 6,89 6,77 6,68 6,59 6,50 6,43 6,36 6,31 6,24 6,19 6,15 6,11 6,06 6,03 5,99 5,96 5,93 5,91 5,89
7,00 6,77 6,57 6,37 6,18 6,00 5,82 5,66 5,50 5,35 5,21 5,07 4,93 4,81 4,69 4,58 4,47 4,37 4,26 4,16

16.00

8,00 7,86 7,72 7,60 7,48 7,37 7,28 7,18 7,09 7,02 6,95 6,88 6,82 6,76 6,71 6,66 6,61 6,57 6,54 6,50
8,00 7,76 7,54 7,31 7,11 6,91 6,71 6,53 6,37 6,20 6,04 5,89 5,74 5,60 5,47 5,34 5,22 5,10 4,98 4,88

18.00

9,00 8,81 8,65 8,51 8,36 8,23 8,11 7,99 7,88 7,80 7,70 7,62 7,54 7,46 7,40 7,33 7,27 7,21 7,15 7,10
9,00 8,75 8,51 8,25 8,03 7,82 7,61 7,42 7,23 7,04 6,87 6,70 6,54 6,39 6,24 6,10 5,96 5,83 5,71 5,59

20.00

10,00 9,76 9,53 9,33 9,11 8,99 8,89 8,76 8,65 8,54 8,44 8,34 8,25 8,15 8,08 7,99 7,92 7,85 7,78 7,71
10,00 9,76 9,52 9,29 9,08 8,81 8,55 8,33 8,11 7,91 7,71 7,52 7,35 7,18 7,02 6,87 6,71 6,57 6,43 6,30

22.00

9,80 9,60 9,42 9,22 9,04 9,01 8,96 8,88 8,79 8,71 8,62 8,54 8,46 8,39 8,32
9,78 9,54 9,32 9,13 8,94 8,66 8,41 8,20 8,00 7,82 7,64 7,48 7,32 7,17 7,02

24.00

9,82 9,65 9,49 9,33 9,11 9,04 9,02 9,01 8,97 8,91 8,84
9,79 9,57 9,36 9,17 9,03 8,80 8,57 8,33 8,13 7,94 7,77

26.00

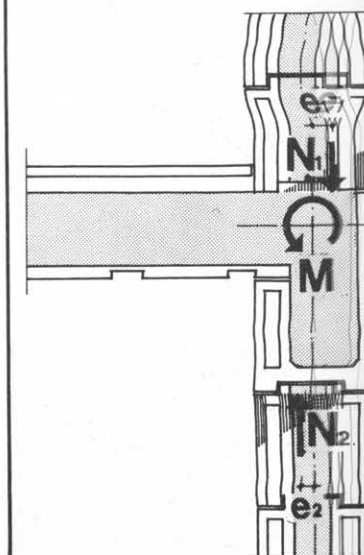
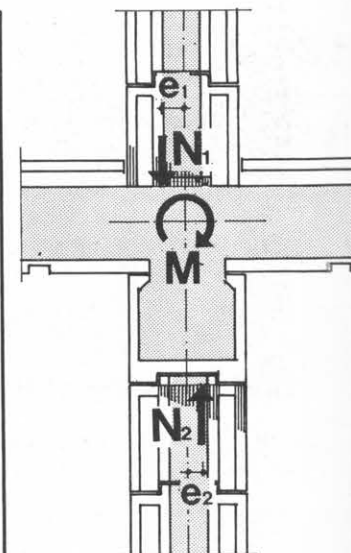
N_2 / N_1
↓
 $M / N_1 \rightarrow e_1$
 e_2

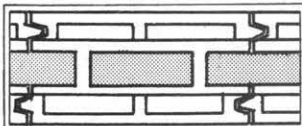
La presente tabla como finalidad calcular las excentricidades en el muro superior (e_1), y en el inferior (e_2), en cms, en

función del momento en el nudo (M), obtenido mediante las fórmulas del proceso programado de cálculo, y de las cargas N_1 y N_2 .

En los casos intermedios se interpolará. La excentricidad " e_1 " es la superior en la tabla y " e_2 " es la inferior.

EJEMPLO DE USO:
* $M / N_1 = 11,00$
* $N_2 / N_1 = 1,40$
interpolando entre las excentricidades de la tabla para $M / N_1 = 10$ y 12 , se obtienen: $e_1 = 5,09$; $e_2 = 4,23$





MEMORIA DE MUROS

TABIBLOC

anexo a tabla de excentricidades en nudos

| N_2/N_1 | 1.80 | 1.85 | 1.90 | 1.95 | 2.00 | 2.05 | 2.10 | 2.15 | 2.20 | 2.25 | 2.30 | 2.35 | 2.40 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

| M/N_1 | 16.00 | 6,61
5,22 | 6,57
5,10 | 6,54
4,98 | 6,50
4,88 | 6,46
4,77 | 6,43
4,67 | 6,41
4,57 | 6,38
4,47 | 6,36
4,38 | | | |
|---------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|
| 18.00 | | 7,27
5,96 | 7,21
5,83 | 7,15
5,71 | 7,10
5,59 | 7,06
5,47 | 7,02
5,36 | 6,98
5,25 | 6,94
5,15 | 6,90
5,04 | 6,87
4,95 | 6,84
4,85 | 6,81
4,76
6,79
4,67 |
| 20.00 | | 7,92
6,71 | 7,85
6,57 | 7,78
6,43 | 7,71
6,30 | 7,66
6,17 | 7,60
6,05 | 7,55
5,93 | 7,50
5,81 | 7,45
5,70 | 7,41
5,60 | 7,37
5,49 | 7,33
5,39
7,29
5,30 |
| 22.00 | | 8,54
7,48 | 8,46
7,32 | 8,39
7,17 | 8,32
7,02 | 8,24
6,88 | 8,18
6,74 | 8,12
6,61 | 8,06
6,49 | 8,00
6,36 | 7,95
6,25 | 7,89
6,13 | 7,85
6,02
7,80
5,92 |
| 24.00 | | 9,01
8,33 | 8,97
8,13 | 8,91
7,94 | 8,84
7,77 | 8,78
7,61 | 8,71
7,46 | 8,65
7,31 | 8,58
7,17 | 8,52
7,04 | 8,46
6,91 | 8,40
6,78 | 8,35
6,66
8,30
6,54 |
| 26.00 | | 9,41
9,22 | 9,22
9,07 | 9,08
8,90 | 9,05
8,70 | 9,03
8,48 | 9,02
8,28 | 9,01
8,09 | 8,99
7,91 | 8,95
7,75 | 8,90
7,60 | 8,85
7,46 | 8,80
7,32
8,75
7,19 |
| 28.00 | | 9,86
9,81 | 9,72
9,62 | 9,60
9,44 | 9,48
9,26 | 9,32
9,11 | 9,17
8,97 | 9,08
8,80 | 9,06
8,61 | 9,04
8,43 | 9,03
8,25 | 9,02
8,08 | 9,01
7,91 |
| 30.00 | | | | | | 9,87
9,82 | 9,75
9,64 | 9,64
9,47 | 9,53
9,30 | 9,41
9,15 | 9,22
9,04 | 9,11
8,89 | 9,09
8,71 |
| 32.00 | | | | | | | | | | 9,89
9,83 | 9,78
9,66 | 9,67
9,50 | 9,58
9,34 |

Este anexo a la tabla anterior cubre el campo de variación de M/N_1 y N_2/N_1 cuando se considera la hipótesis de sobrecarga nula por encima del nivel que se estudia, en la comprobación a resistencia de los muros exteriores.

La zona delimitada por la línea de puntos corresponde a la tabla de la hoja anterior.

La forma de uso es la misma.



MEMORIA ESTRUCTURAL TABIBLOC

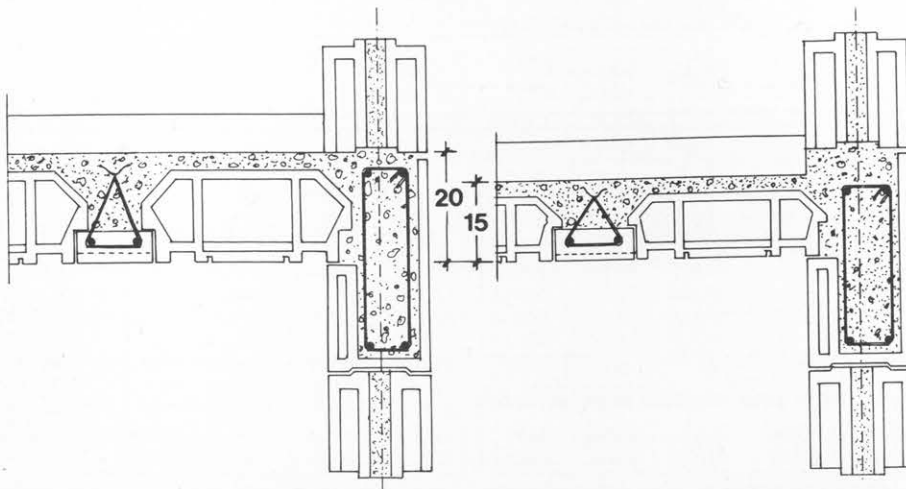
forjados

En TABIBLOC las superficies planas están resueltas mediante forjados unidireccionales de semivigüeta armada, apoyados sobre los muros, o bien en elementos lineales de tipo viga o cargadero.

canto

Existen dos tipos de forjados en función del canto:




- * Forjado de canto total 15 cm, que con el pavimento suma un canto para forjado más solado de 22 cm. Debido al dibujo del techo, 2 cm. del forjado no tienen cualidades resistentes por lo que el canto real del forjado a efectos de su comportamiento estructural es de 13 cm. Asimismo, el canto útil de este forjado (canto real menos el recubrimiento) es de 11.2 cm.
- * Forjado de canto total 20 cm., que con pavimento hace un canto de 27 cm. Debido al dibujo del techo el canto resistente es de 18 cm., y el canto útil, descontado el recubrimiento, 16 cm.



La elección del canto viene determinada por el límite de flecha que es compatible con deformaciones admisibles (sin aparición de fisuras) en los elementos sustentados por el forjado, es decir, muros y tabiques. Dado que la aparición de fisuras en tabiques viene provocada por las distorsiones angulares, no interesa a estos efectos la flecha total, sino el cociente entre la flecha y la luz cubierta.

En los comentarios de la norma EH-73 se dan los límites como límites de esbeltez del forjado (puesto que el cociente f/l depende directamente de la esbeltez) en función del tipo de tabique a soportar, si bien, engeneral no debería superarse en los casos usuales el cociente $f/l = 1/400$ (No se considera aquí el caso de sostener muros. Ver "Consideraciones de cálculo ") En definitiva, la elección del canto viene determinada por la máxima luz que haya de cubrir el forjado según las condiciones de apoyo de éste.

Los límites para $f/l \leq 1/400$ son

| | | CANTO | |
|---------------|----------------|---|-------------|
| | | 15 | 20 |
| Luz (m.) para | tramo apoyado |  $\leq 2,35$ | $\leq 3,25$ |
| | tramo extremo |  $\leq 2,60$ | $\leq 3,60$ |
| | tramo continuo |  $\leq 3,10$ | $\leq 4,35$ |

Para más información, ver los ábacos.

entrevigado (distancia entre ejes de viquetas)

Hay cuatro entrevigados posibles, 50, 60, 80 y 100 cm.

Su elección corresponderá a la modulación elegida, aun cuando el entrevigado de 100 cm. es un caso límite, por su relativa ineficacia estructural respecto a los otros tipos, y por permitir descensos relativos que en techos de yeso crearía problemas de fisuración sistemática. En la solución de techo de TABIBLOC los problemas son menores al quedar inadvertidas las fisuras en el techo.

En la elección hay que considerar además la necesidad de rigidez del forjado a efectos de resistencia del muro de fachada: en efecto, a menor entrevigado mayor será la rigidez del forjado y menores los problemas de resistencia del muro por excentricidad de la carga para el caso de las luces máximas (ver memoria de muros)



MEMORIA ESTRUCTURAL

TABIBLOC

pesos y aislamiento acústico

Es sabido que el aislamiento acústico es función de la masa total interpuesta al paso del sonido. En este sentido, los pesos propios de los forjados TABIBLOC, (diferentes según canto y entrevigado) son los de la tabla adjunta, que con los 80 Kg/m² del pavimento crean los aislamientos indicados, en decibelios. Para viviendas se estima como aceptables aislamientos de 48 db. (En concreto las normas inglesas exigen un peso total mínimo de 350 Kg/m²)

| CANTO (cm.) | 15 | 20 | |
|----------------------------|-----|---------|----------------------|
| ENTREVIGADO .50 | 250 | 310 | PESOS |
| (m.) .60 | 230 | 270 | PROPIOS |
| .80 | 215 | 245 | (Kg/m ²) |
| 1.00 | 210 | 230 | |
| AISLAMIENTO ACUSTICO (dB.) | <46 | 46 a 48 | >48 |

consideraciones de cálculo

El cálculo se ha realizado para los tipos de hormigón y acero especificados en los ábacos, con diagrama rectangular, para carga uniformemente repartida (peso propio más 80 Kg/m² de pavimento, más sobrecarga de uso y tabiquería. Esta sobrecarga en vivienda supone un total de 300 Kg/m², y en colegios 400 Kg/m²). Según permite la norma EH-73 se ha considerado un descenso del diagrama de momentos hasta igualar los momentos máximos positivos y negativos.

Para el acero de viguetas se ha establecido el grado de control sistemático.

No se ha considerado el caso de sostener muros (o tabicónes de peso mayor de 120 Kg/m², según norma MV 101), por lo que para sostenerlos deberá procederse al cálculo considerándolos como su correspondiente carga lineal, o disponerse elementos lineales capaces de soportarlos (en este caso debería considerarse más restrictiva la limitación de flecha, al menos f/l 1/500)

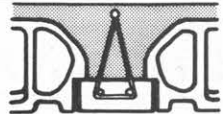
Igualmente, por no corresponderse con el sistema constructivo, y por la escasa capacidad resistente de los voladizos, no se ha considerado la existencia de cerramiento en el voladizo (aunque sí las correspondientes sobrecargas lineales en el borde según MV 101)

Se ha intentado simplificar al máximo el número de ábacos y su forma de uso, de manera que únicamente con datos geométricos y de uso sea posible la elección de vigueta, armado de momentos negativos ("armado de refuerzo") en apoyos, y longitudes de estos últimos.

De todos modos, y a los efectos de posibilitar cálculos singulares por el usuario, se incluyen a continuación los esfuerzos resistidos según forjado y armado. (Esfuerzos de servicio)

| CANTO 15 A-42N H-175 | | | | | Momentos negativos en apoyo (mKg/m) | | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Momentos positivos en vano (mKg/m) | | | | | ENTREVIGADO S | | | | |
| | | | | | 50 | 60 | 80 | 100 | |
| 2Ø6 | 298.6 | 249.5 | 187.7 | 150.3 | Ø6 | 145.0 | 120.8 | 90.6 | 72.5 |
| 2Ø8 | 524.0 | 438.8 | 330.8 | 265.2 | 2Ø6 | 279.2 | 232.6 | 174.5 | 139.6 |
| 2Ø10 | 804.8 | 676.1 | 511.0 | 410.3 | Ø8 | 251.4 | 209.5 | 157.1 | 125.7 |
| 2Ø12 | 1134.6 | 956.6 | 725.7 | 583.7 | 2Ø8 | 468.4 | 390.3 | 292.7 | 234.7 |
| 2Ø16 | 1906.0 | 1623.8 | 1244.2 | 1005.2 | Ø10 | 381.4 | 317.8 | 238.3 | 190.7 |
| S | 50 | 60 | 80 | 100 | 2Ø10 | 677.5 | 564.6 | 423.4 | 338.8 |
| Cortante para estribos a 10 cm (Kg/m) | | | | | Ø12 | 519.4 | 432.8 | 324.6 | 259.7 |
| Ø6 | 3234 | 2695 | 2021 | 1617 | 2Ø12 | 754.5 | 628.8 | 471.6 | 377.3 |
| Ø8 | 5040 | 4200 | 3150 | 2520 | Ø16 | 736.5 | 613.7 | 460.6 | 368.2 |
| | | | | | 2Ø16 | 805.1 | 670.9 | 503.2 | 402.6 |

| CANTO 20 A-42N H-175 | | | | | Momentos negativos en apoyo (mKg/m) | | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------------|--------|--------|-------|-------|
| Momentos positivos en vano (mKg/m) | | | | | ENTREVIGADO S | | | | |
| | | | | | 50 | 60 | 80 | 100 | |
| 2Ø6 | 426.8 | 356.3 | 267.0 | 214.6 | Ø6 | 195.1 | 162.6 | 121.9 | 97.5 |
| 2Ø8 | 751.9 | 628.7 | 473.4 | 379.7 | 2/6 | 379.4 | 316.1 | 237.1 | 189.7 |
| 2Ø10 | 1160.9 | 972.8 | 734.0 | 589.6 | /8 | 340.9 | 289.1 | 213.0 | 170.4 |
| 2Ø12 | 1647.4 | 1383.9 | 1047.1 | 842.6 | 2/8 | 647.4 | 539.5 | 404.6 | 323.7 |
| 2Ø16 | 2818.2 | 2383.6 | 1816.7 | 1468.9 | /10 | 522.7 | 435.6 | 326.7 | 261.4 |
| S | 50 | 60 | 80 | 100 | 2/10 | 960.3 | 800.3 | 600.2 | 480.2 |
| Cortante para estribos a 14 cm (Kg/m) | | | | | /12 | 721.6 | 601.3 | 451.0 | 360.8 |
| Ø6 | 3794 | 3161 | 2371 | 1897 | 2/12 | 1200.1 | 1012.6 | 762.4 | 601.5 |
| Ø8 | 5738 | 4781 | 3586 | 2869 | /16 | 1159.7 | 966.4 | 724.8 | 579.8 |
| | | | | | 2/16 | 1228.9 | 1024.1 | 768.1 | 614.4 |



MEMORIA ESTRUCTURAL

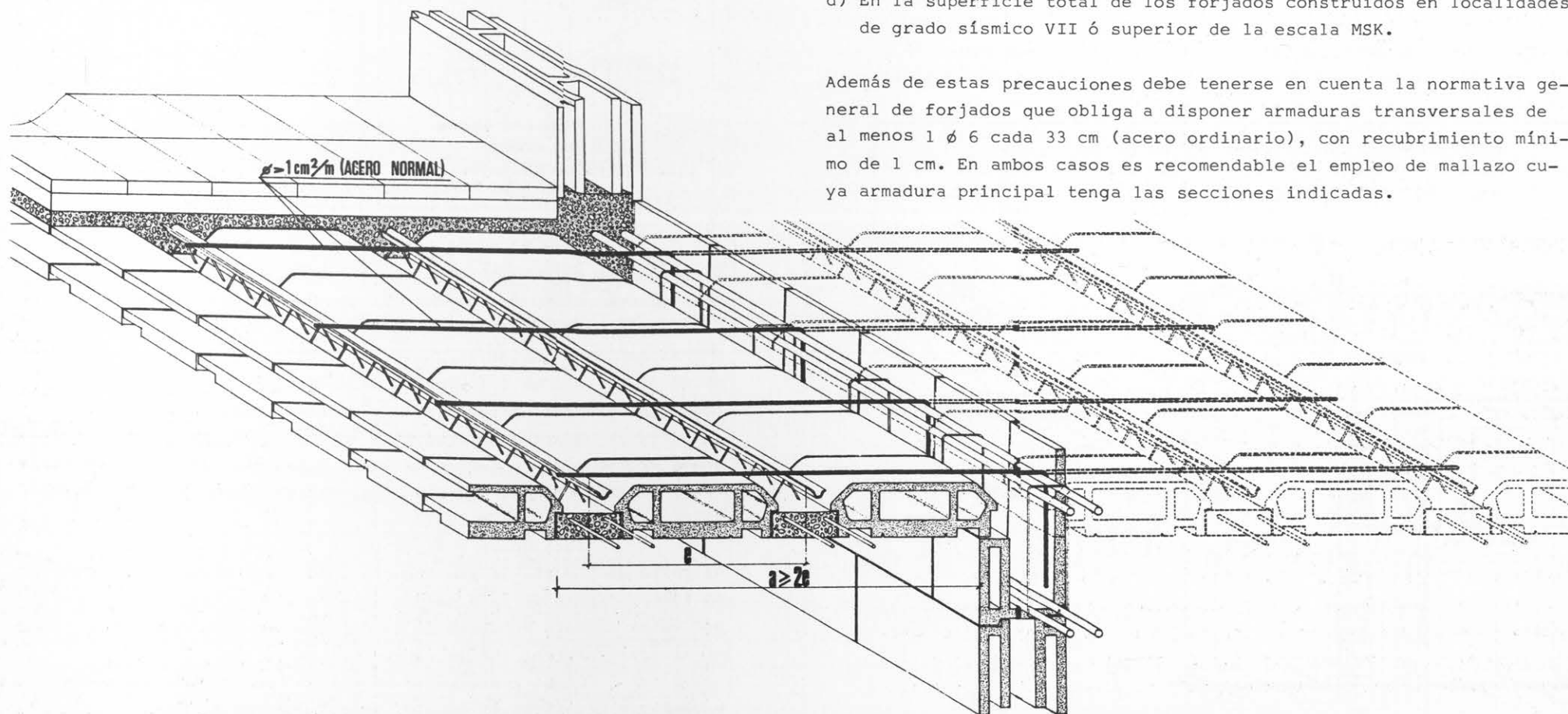
TABIBLOC

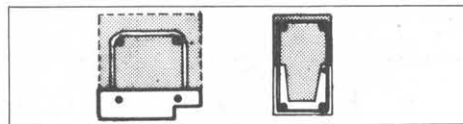
armaduras transversales

En la proximidad de los forjados a elementos de mayor rigidez como vigas y muros, cuando las viguetas son paralelas a dichos elementos, deberán disponerse refuerzos que eviten la fisuración debida a la distinta flecha de los mismos. En la capa de compresión se incluirá una armadura perpendicular a los nervios ó viguetas, de sección no menor de $1 \text{ cm}^2/\text{m}$ de acero ordinario, ó la sección equivalente de acero de alta resistencia, y con anclaje en los zunchos de atado ó vigas en los casos a) al d) que siguen:

- En la unión con los zunchos ó vigas paralelos a los nervios ó viguetas, en una zona de anchura no inferior al doble de la separación entre éstos y no menor de 1,00 m.
- En la superficie total de los forjados de luz no menor de 6,00 m.
- En la superficie total de los forjados de un edificio cuya altura sea superior a 18,00 m sobre la rasante del terreno.
- En la superficie total de los forjados contruidos en localidades de grado sísmico VII ó superior de la escala MSK.

Además de estas precauciones debe tenerse en cuenta la normativa general de forjados que obliga a disponer armaduras transversales de al menos $1 \text{ } \phi 6$ cada 33 cm (acero ordinario), con recubrimiento mínimo de 1 cm. En ambos casos es recomendable el empleo de mallazo cuya armadura principal tenga las secciones indicadas.





MEMORIA ESTRUCTURAL

TABIBLOC

cargaderos (embutidos en el canto del forjado de 20 cm.)

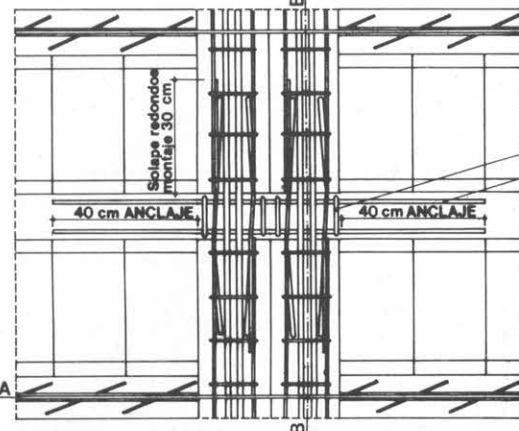
Como elemento singular, para el caso de forjados de 20 cm., se ha dado la posibilidad de usar cargaderos que, embebidos en el forjado, permiten solucionar, sin hacerse visibles, cambios en la dirección del forjado exigidos por necesidades de distribución o de diseño.

Se ha previsto un único tipo con el que solucionar todos los casos por simple yuxtaposición de elementos. Esto permite simplificar la solución al máximo, con muy poco coste adicional, al tratarse de elementos singulares de escasa repercusión. El apoyo continuo deberá resolverse en todos los casos según el detalle adjunto, y en estas condiciones los esfuerzos resistidos por el elemento son los siguientes: (Esfuerzos de servicio)

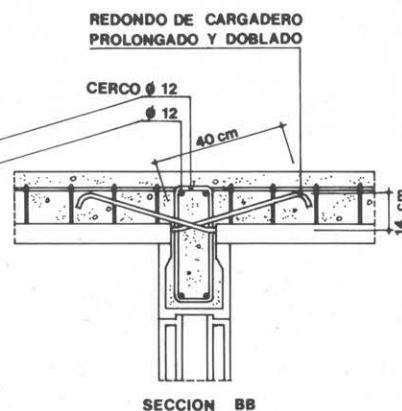
| | | |
|------------------------------|------------------------------------|------------------|
| MOMENTO NEGATIVO (En apoyo): | 2.06 mT | $\gamma_c = 1.5$ |
| MOMENTO POSITIVO (En vano): | 1.28 mT | $\gamma_f = 1.6$ |
| CORTANTE | Para $\phi 8/12\text{cm}$: 3.46 T | $\gamma_s = 1.1$ |
| | Para $\phi 8/8\text{cm}$: 4.76 T | |



SECCION AA



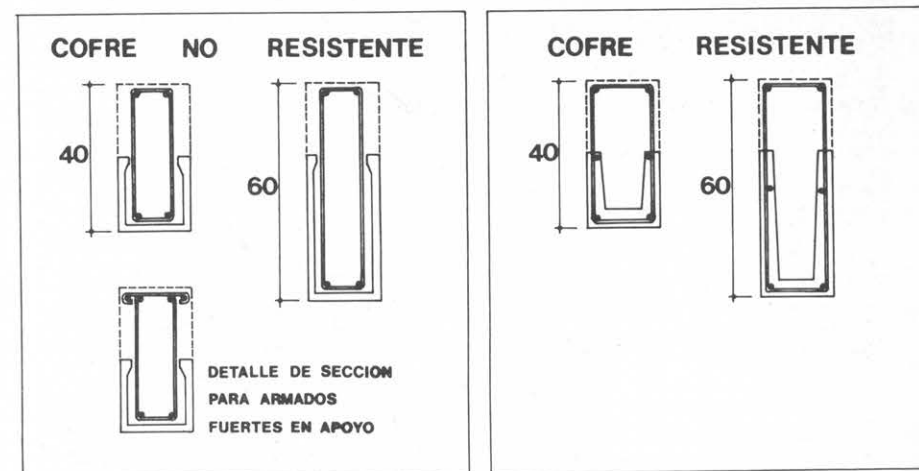
DETALLE DE APOYO



SECCION BB

vigas de canto

Cabe la opción de elegir entre dos tipos de vigas, y dos cantos totales para cada tipo.



Para el cálculo de las vigas deberán obtenerse los diagramas de esfuerzos según su situación y disposición, atendiendo a los métodos genrales del cálculo de estructuras (Se obtendrán los diagramas de momentos flectores y de esfuerzos cortantes correspondientes a las cargas de servicio, y con ellos pueden obtenerse de los ábacos los armados necesarios en cada caso, que deberán disponerse con arreglo a lo prescrito en la instrucción EH.

El trazado de dichos ábacos se ha realizado para diagrama rectangular de tensiones en el hormigón, y para los materiales y coeficientes de seguridad especificados en los mismos (grado de control normal según EH-73)

Para cofre resistente, y con una armadura mínima en el cofre de 2 $\phi 16$, la resistencia a momentos positivos del cofre es independiente de la armadura (que en muchos casos será superior) por estar siempre en dominios de deformación que implican tensiones en el acero menores que su límite elástico.

Dicha resistencia consta en los ábacos. (La resistencia a momentos negativos en cambio, deberá despreciarse)



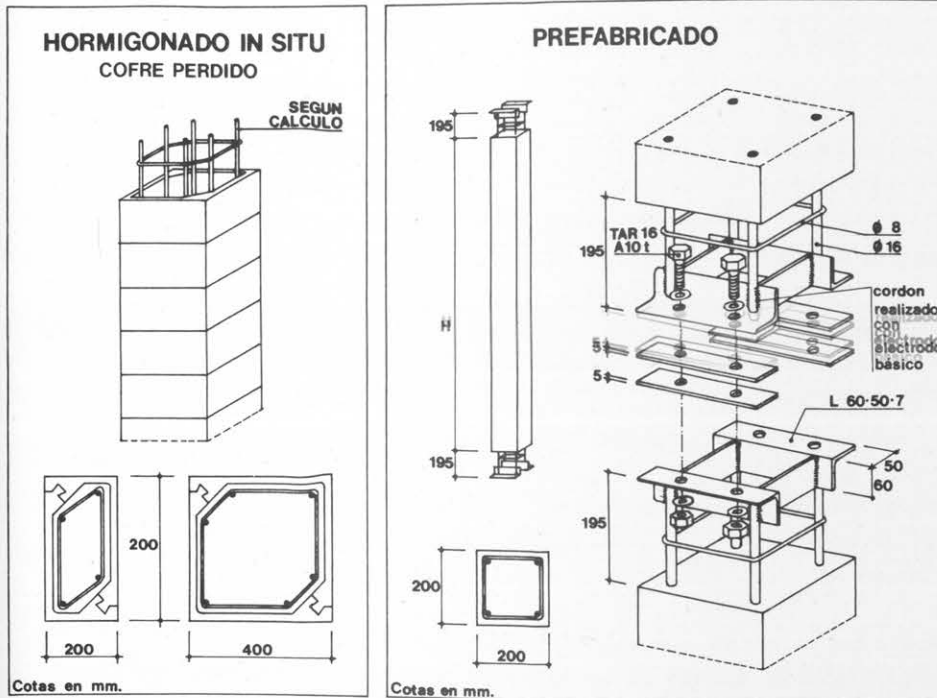
MEMORIA ESTRUCTURAL TABIBLOC

soportes

Se han previsto dos tipos esencialmente distintos

de soportes:

- * Prefabricados
- * Hormigonados in situ con cofre perdido.



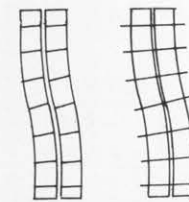
La elección de uno u otro tipo corresponderá al volumen, singularidad o repetitividad, etc.

El cálculo de esfuerzos deberá realizarse según su localización por los métodos generales del cálculo de estructuras para obtener las combinaciones más desfavorables de esfuerzos normales y momento correspondientes a las cargas de servicio, con los que puede comprobarse la resistencia en los ábacos correspondientes, que han sido realizados para el diagrama parábola rectángulo de tensiones en el hormigón, con los materiales y coeficientes de seguridad especificados en dichos ábacos.

soportes prefabricados

Debe tenerse en cuenta que existe un solo elemento de soporte prefabricado, de $20 \times 20 \text{ cm}^2$ de inercia 13333 cm^4 que pueden combinarse por yuxtaposición (sin pasadores), en cuyo caso la inercia a considerar para el conjunto en cualquier dirección e independiente de la forma de la agrupación será la suma de las inercias de los elementos aislados, en la medida en que van a trabajar y deformarse independientemente (ver figura). Es decir, para tres elementos, por ejemplo, independientemente de la agrupación, la inercia será 40000 cm^4

Y pueden combinarse solidarizando varios entre sí (con pasadores), solución que puede ser aconsejable en el caso de pórticos que deban resistir cargas horizontales (en general, de viento). En este caso la deformación será conjunta, y la inercia a considerar en el sentido del canto mayor, la correspondiente a la sección completa (En el caso de tres elementos sería de 85333 cm^4)

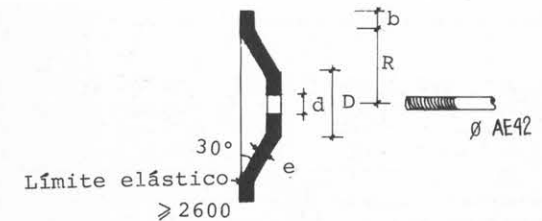


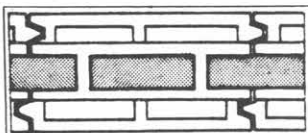
pasadores

Según la separación, y para cada canto total y diámetro de pasador, el cortante de servicio que puede resistirse mediante éstos es el de la tabla.

La forma de la cuña de apoyo es de revolución, definida por la sección de la figura, para las dimensiones dadas en la tabla, según diámetro de redondo (\emptyset)

| Cortante (T.) | | | | | | Esfuerzo de apriete | | | | | |
|------------------|------|-------|------------------|------|------|---------------------|-------|-------|----|----|-------|
| Separación 15 cm | | | Separación 30 cm | | | \emptyset | | e | R | D | d b |
| 1.80 | 2.70 | 3.60 | .90 | 1.35 | 1.80 | $\emptyset 12$ | 4.35 | 5 | 40 | 35 | 15 8 |
| 3.20 | 4.80 | 6.40 | 1.60 | 2.40 | 3.20 | $\emptyset 16$ | 7.70 | 7 | 50 | 40 | 18 10 |
| 5.00 | 7.50 | 10.00 | 2.50 | 3.75 | 5.00 | $\emptyset 20$ | 12.00 | 10 | 60 | 45 | 22 15 |
| 40 | 60 | 80 | 40 | 60 | 80 | (T.) | | (mm.) | | | |





MEMORIA DE ABACOS M U R O S TABIBLOC

DATOS UTILIZADOS EN LA OBTENCION DE LOS ABACOS.-

AREA NETA de la sección transversal
del muro $A = 1462 \text{ cm}^2/\text{ml}$

PESO PROPIO del elemento de muro de
altura 3,00 m $G = 1010 \text{ Kp/ml}$

COEFICIENTE DE SEGURIDAD $\gamma = 3,50$

TENSIONES MAXIMAS ADMISIBLES:
bloque TABIBLOC R-60 (20·20·40)..... $\sigma = 22,87 \text{ Kp/cm}^2$
bloque TABIBLOC R-80 (20·20·40)..... $\sigma = 30,50 \text{ Kp/cm}^2$

INERCIA de la sección transversal de
muro $I = 42700 \text{ cm}^4/\text{ml}$

MODULO DE ELASTICIDAD de la fábrica
de bloques $E = 78350 \text{ Kp/cm}^2$

MODULO DE ELASTICIDAD del hormigón
del forjado $E = 200000 \text{ Kp/cm}^2$

RIGIDEZ de un elemento de muro maci
zo (altura de 2,60 m) $\rho = 128,7 \text{ m} \cdot \text{To/ml}$

MODULOS DE FLECHA de forjados según tabla

DEFORMABILIDAD de la fábrica $\epsilon = 0,40 \text{ ‰}$

EXCENTRICIDAD UNITARIA $\eta = 0,063$

El peso propio considerado corresponde al de un muro ejecutado con bloques rellenos de hormigón en su cámara central, altura de 3,00 metros y por unidad de longitud de muro. En dicha altura se consideran incluidos el muro propiamente dicho (2,60 m) y el zuncho de apoyo del forjado (0,40 m). Aunque se han estudiado también los muros con huecos, la reducción o no del peso propio del muro por este concepto se ha considerado según la hipótesis más desfavorable.

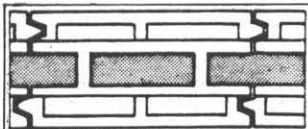
La excentricidad unitaria es función de la esbeltez y de deformabilidad de la fábrica; y por lo tanto también de aquellas variables de las que dependen estas últimas. Por lo tanto los ábacos son válidos para cualquier combinación de dichas variables, de tal

forma que la excentricidad unitaria que resulte no exceda la elegida ($\eta = 0,063$) para el desarrollo de los ábacos, y que dichas variables no excedan de los límites máximos admisibles (altura, separación de elementos de arriostramiento ...{memoria de muros}). Si el valor que resultase para la excentricidad unitaria fuese menor que la elegida (0,063), la variación de la excentricidad de flexopandeo (e_f) y correspondiente valor de $f(x)$, en función de la excentricidad en la coronación del muro (considerando en la base excentricidad nula), para diferentes valores de excentricidad unitaria, es:

| excentricidad en coronación | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 9,00 |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $\eta: 0,063$ | 2,56
788,42 | 3,32
690,64 | 4,16
576,11 | 5,06
478,88 | 6,01
386,62 | 7,00
302,40 | 8,00
231,31 | 9,00
166,74 |
| 0,050 | 2,32
823,83 | 3,13
714,33 | 4,03
591,42 | 5,00
484,62 | 6,00
387,48 | 7,00
302,40 | 8,00
231,31 | 9,00
166,74 |
| 0,040 | 2,16
849,88 | 3,03
727,60 | 4,00
595,47 | 5,00
484,62 | 6,00
387,48 | 7,00
302,40 | 8,00
231,31 | 9,00
166,74 |
| 0,030 | 2,04
870,19 | 3,00
731,25 | 4,00
595,47 | 5,00
484,62 | 6,00
387,48 | 7,00
302,40 | 8,00
231,31 | 9,00
166,74 |
| 0,020 | 2,00
877,50 | 3,00
731,25 | 4,00
595,47 | 5,00
484,62 | 6,00
387,48 | 7,00
302,40 | 8,00
231,31 | 9,00
166,74 |

Como puede apreciarse en el cuadro, para excentricidades de coronación superiores a 6,00 cms, los ábacos dan las mismas limitaciones que el proceso manual de cálculo; este caso suele darse en los muros de fachada, apoyo de forjado de las dos plantas superiores. En las plantas inferiores y para excentricidad unitaria menor de la considerada (0,063) en los ábacos, pueden darse los 2 casos siguientes:

a) que la limitación de longitud del tramo de forjado extremo sea menos estricta que en la planta segunda, lo que al no poder ser traducido en un esquema constructivo real, aparecen en los ábacos las limitaciones de la planta segunda. En este caso es indiferente el valor de la excentricidad unitaria.



MEMORIA DE ABACOS M U R O S TABIBLOC

b) Que la limitación de la longitud del tramo extremo de forjado sea más estricta que la de la planta segunda. En este caso la longitud de vano puede ser aumentada (proceso programado de cálculo) sin exceder nunca de la limitación de la segunda planta.

En el caso de muros interiores, para longitudes de vanos contiguos similares, las excentricidades que resultan son mínimas, y por lo tanto (según el cuadro anterior) serían estos muros interiores los más afectados por la variación de la excentricidad unitaria. Sin embargo, considerando que:

- En el caso de dos crujías, los tramos de forjado que apoyan en el muro interior son extremos, dependiendo su longitud máxima admisible de la capacidad portante de los muros exteriores.

- En el caso de tres crujías en viviendas y escuelas, la limitación del vano interior viene dada en función de la de los vanos extremos (como se indica más adelante).

sólo será aplicable la revisión manual (mediante proceso programado de cálculo) de la semisuma de luces de vano admisible, provocada por una distinta excentricidad unitaria, para los muros interiores en el caso de tres crujías (y para plantas bajas). La distinta excentricidad unitaria también afectaría a muros interiores en los que no apoyen tramos extremos de forjado (no considerado en ábacos).

Tras esta revisión de luces de vanos, éstos no pueden exceder de los límites establecidos en cada caso (4,50 m. para tramo de forjado en viviendas; 6,00 m. para tramos de forjado de escuelas con vigas de canto 40; y 9,00 m. para tramos de forjado de escuelas con vigas de canto 60).

CARGAS CONSIDERADAS EN EL DESARROLLO DE LOS ABACOS.

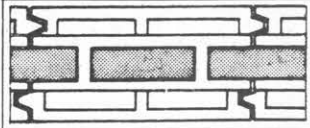
Para los casos de viviendas y escuelas, y las diferentes combinaciones de cantos de forjado y vigas, y separación entre viguetas de forjado, los pesos propios y sobrecargas consideradas en la obtención de los ábacos son las siguientes (en Kp/m^2):

VIVIENDAS

| Separación viguetas | | \$ 50 | \$ 60 |
|---------------------|-------------|--------|--------|
| canto forj.
C 15 | peso propio | 331,50 | 311,00 |
| | sobrecargas | 300,00 | 300,00 |
| | TOTAL | 631,50 | 611,00 |
| canto forj.
C 20 | peso propio | 388,50 | 349,00 |
| | sobrecargas | 300,00 | 300,00 |
| | TOTAL | 688,50 | 649,00 |

ESCUELAS

| Separación viguetas | | \$ 50 | \$ 60 | \$ 80 | |
|--|-------|-------------|--------|--------|--------|
| sepa.
vigas
canto
vigas
C 40 | V 160 | peso propio | 470,00 | 435,00 | 413,00 |
| | | sobrecargas | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| | | TOTAL | 870,00 | 835,00 | 813,00 |
| sepa.
vigas
V 200 | | peso propio | 453,00 | 418,00 | 395,00 |
| | | sobrecargas | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| | | TOTAL | 853,00 | 818,00 | 795,00 |
| sepa.
vigas
V 180 | | peso propio | 514,00 | 479,00 | 457,00 |
| | | sobrecargas | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| | | TOTAL | 914,00 | 879,00 | 857,00 |
| sepa.
vigas
canto
vigas
C 60 | V 220 | peso propio | 491,00 | 455,00 | 433,00 |
| | | sobrecargas | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| | | TOTAL | 891,00 | 855,00 | 833,00 |
| sepa.
vigas
V 260 | | peso propio | 475,00 | 439,00 | 416,00 |
| | | sobrecargas | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| | | TOTAL | 875,00 | 839,00 | 816,00 |
| sepa.
vigas
V 300 | | peso propio | 464,00 | 427,00 | 404,00 |
| | | sobrecargas | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| | | TOTAL | 864,00 | 827,00 | 804,00 |

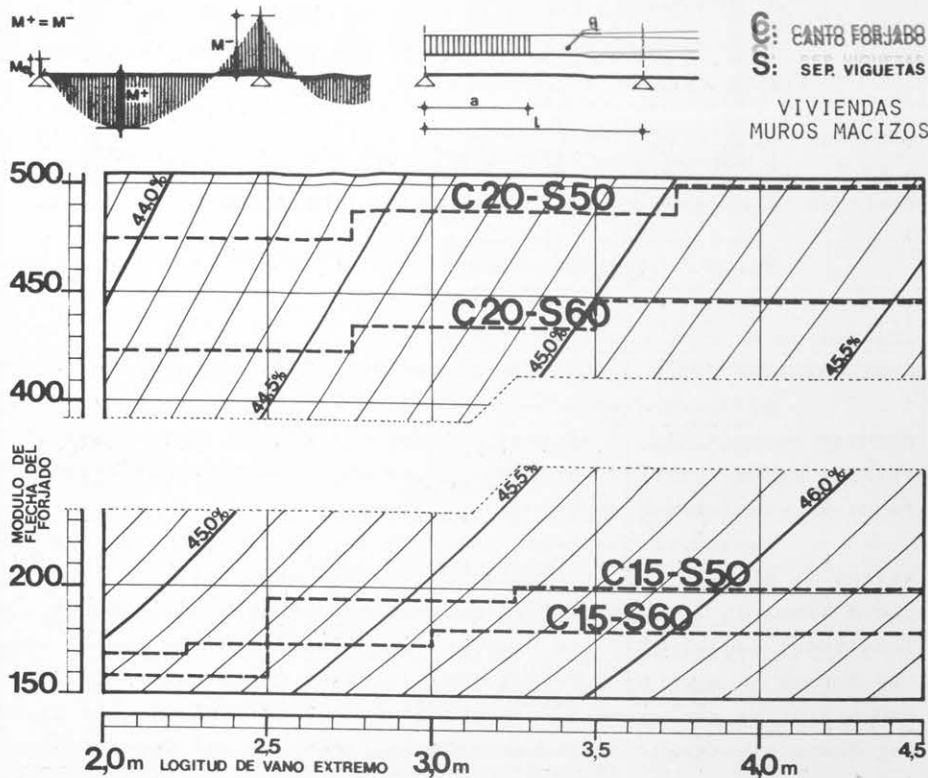


MEMORIA DE ABACOS M U R O S TABIBLOC

DETERMINACION DE CORTANTES.

VIVIENDAS.- Para la obtención de los cortantes se ha partido de los diagramas de momentos plásticos de los forjados, considerando momento nulo en el apoyo extremo. resulta así que cada muro exterior, o de apoyo extremo de forjado, recibe el 41,42% de la carga del vano extremo, depositándose el resto en el muro interior.

De haberse obtenido los cortantes considerando que existe momento en el apoyo extremo (obtenido para cada tipo de nudo según las fórmulas del proceso programado de cálculo), el porcentaje de carga que se depositaría en el muro exterior variaría para cada caso de luz de vano según el siguiente ábaco:



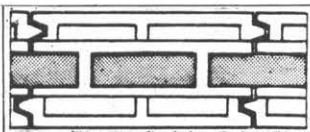
Considerar estos porcentajes de carga, en vez del utilizado (41,42%), sólo es desfavorable en el caso de edificios de cinco plantas ejecutados con bloques TABIBLOC R-60 (20·20·40), y para relaciones macizo-huecos, en el muro exterior, inferiores a 0,60.

En vanos interiores de forjados, se ha considerado que la carga del vano se reparte entre los dos muros (50%). Por ello debe tenerse en cuenta que las gráficas de momentos en estos vanos sean aproximadamente simétricas ya que, como se ha dicho, en muros interiores la excentricidad de coronación es mínima y por lo tanto las limitaciones de luces admisibles de vano son función de la carga.

Además, al haberse obtenido los porcentajes de carga que recibe cada muro en función del vano extremo de forjado y según el diagrama de momentos plásticos, la longitud de los vanos contiguos a los extremos (vanos interiores) no debe exceder de 1,17 veces la longitud de aquéllos (este coeficiente se deduce calculando la longitud máxima que deben tener dichos vanos, para que en el diagrama de momentos plásticos, el momento positivo del vano interior no exceda al momento negativo). Esta condición será aplicable cuando el vano extremo tenga la longitud máxima admisible. Para luces de vano extremo inferiores a la máxima, dicho coeficiente puede ser mayor siempre que se justifique, ya que en este caso los porcentajes de carga que reciben los muros exteriores dependen de la luz de vano interior, en contra de la hipótesis utilizada para obtener longitudes de vanos extremos de forjados (para una luz de vano extremo de forjado, la tensión en el muro aumenta al disminuir la carga que dicho muro recibe del vano).

En el caso de una sola crujía se ha considerado repartida la carga del forjado al 50% entre los dos muros. Esta hipótesis será cierta cuando ambos muros tengan parecida relación macizo-huecos, es decir, cuando los momentos de empotramiento del forjado en los extremos sean iguales. Esta condición es aplicable en las plantas 2, 3, 4 y 5 (en la planta 1 no influye la relación macizo-huecos).

ESCUELAS.- La estructura horizontal de las escuelas está formada por vigas de canto que apoyan sobre los muros mediante zun



MEMORIA DE ABACOS MUROS TABIBLOC

chos, y que soportan el forjado (canto 20) de dirección paralela a aquéllos. Por ello los cortantes se han obtenido por cálculo elástico (Cross).

De este modo se han determinado los cortantes que se depositan en los muros interiores. Como se ha dicho antes, cuanto menor sea el porcentaje de carga que un muro exterior recibe del vano, mayor será la relación entre momento y carga en el nudo, mayor la excentricidad de flexopandeo en el muro y menor, por consiguiente, la longitud máxima admisible. En el caso de dos crujiás el menor porcentaje de carga se obtiene para vanos iguales (37,50%). Para el caso de tres crujiás simétricas se ha considerado un porcentaje del 38,89% correspondiente a un momento en los apoyos interiores de $Ql^2/9$, es decir sin considerar alternancia de sobrecargas a una relación entre vanos interior y exteriores de 1,11.

Se ha considerado que todas las vigas que forman el forjado depositan en los muros la misma carga; por ello debe procurarse que el último tramo del forjado (canto 20) paralelo al muro resistente, tenga una longitud de 0,85 veces la de los demás.

En los casos de tres o más crujiás, y tanto en viviendas como en escuelas, se ha supuesto que el porcentaje de carga que el vano interior, contiguo al extremo del forjado, deposita en el muro interior es el 50%. Cuando no ocurra así y si la diferencia sea apreciable deberá comprobarse manualmente la semisuma máxima admisible de los vanos extremo e interior.

OBTENCION DE LA EXCENTRICIDAD DE FLEXOPANDEO.— En el cálculo de la excentricidad de flexopandeo en los muros, se ha supuesto que la excentricidad en la base es nula. Ello es debido a considerar que el zuncho del forjado (suelo) de la planta baja apoya sobre la cimentación, arrancando sobre él el muro de dicha planta. En este caso no cabe hablar de excentricidad mínima en la base del muro ya que sería un efecto favorable, aunque exista una pequeña excentricidad debida al empotramiento del forjado.

En el supuesto de que no exista dicho forjado (soleras),

o que tenga un sistema de sustentación independiente del muro, deberá considerarse una excentricidad mínima (-2,00 cms.) en la base del muro y al mismo lado del eje que la excentricidad en la coronación (caso no desarrollado en los ábacos). En este caso deberán de comprobarse las longitudes máximas admisibles de vanos mediante el proceso programado de cálculo, debiendo verificarse que:

para muro exterior: $i \cdot (\beta_0 \cdot Q \cdot L_1 + G) \leq f(x)_1 \cdot \alpha_1 \cdot \sigma_{adm}$

para muro interior: $i \cdot \{Q \cdot (\beta_1 \cdot L_1 + \beta_2 \cdot L_2) + G\} \leq f(x)_2 \cdot \alpha_2 \cdot \sigma_{adm}$

donde: $\beta_0 \equiv$ Porcentaje de carga del vano extremo que se deposita en el muro exterior.

$\beta_1 \equiv$ Porcentaje de carga del vano extremo que se deposita en el muro interior.

$\beta_2 \equiv$ Porcentaje de carga del vano interior que se deposita en el muro interior.

$\alpha_1 \equiv$ Relación macizo - huecos del muro exterior.

$\alpha_2 \equiv$ Relación macizo - huecos del muro interior.

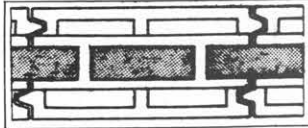
$f(x) \equiv$ Valores obtenidos en la tabla de diagramas de tensiones para las nuevas excentricidades de flexopandeo en ambos muros.

y en el caso de muros exteriores deberá comprobarse además la hipótesis de sobrecarga nula en los niveles superiores.

MUROS DE LA PLANTA BAJA.— Las longitudes máximas de vano se han obtenido considerando en cada planta que ésta era la última (planta baja) y con las condiciones de apoyo indicadas en el apartado anterior (obtención de la excentricidad de flexopandeo).

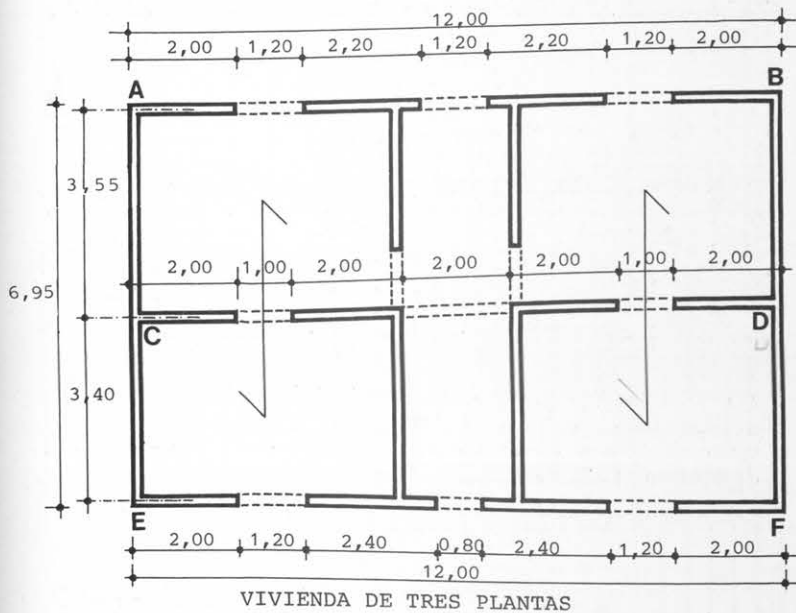
En el caso de existir sótano en el edificio, podrá considerarse como planta (a efectos del uso del ábaco) siempre que sólo resista cargas verticales, y que la excentricidad unitaria no exceda de la considerada en los ábacos ($\eta = 0,063$).

Cuando el forjado (suelo) de la planta baja apoye en una hilada de bloques que no constituyan planta del edificio (por ejemplo a causa de la topografía), deberán comprobarse manualmente las longitudes admisibles, sin utilizar los ábacos (ya que dichas hileras forman un muro de poca altura), y considerando una excentricidad mínima en la base del muro de -2,00 cms. El resto de las plantas deben ajustarse, en cuanto a limitaciones, a los ábacos.



MEMORIA DE ABACOS MUROS TABIBLOC

ejemplo de uso de ábacos:



Se supone que el edificio ha sido ya comprobado en su estabilidad y ante acciones horizontales.

COMPROBACION ANTE CARGAS VERTICALES; USO DEL ABACO:

Datos de elección del ábaco:

- Canto del forjado 20
- Tipo de bloque R-60
- Coeficiente de seguridad $\gamma = 3,50$

Datos de entrada en el ábaco:

- Separación viguetas S-50
- n° de crujías 2
- n° de plantas soportadas $i = 3$
- Relaciones macizo-huecos de muros:

muro A - B:

Σ tramos de muro = 8,40 m } $\rightarrow 0,70$
longitud total = 12,00 m

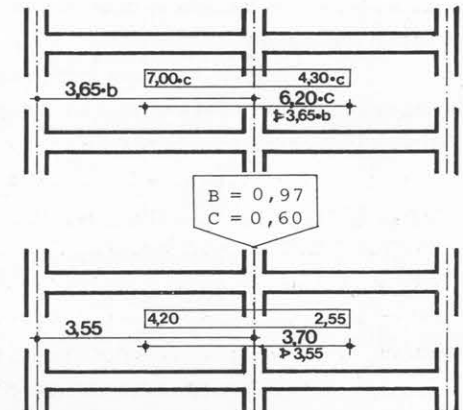
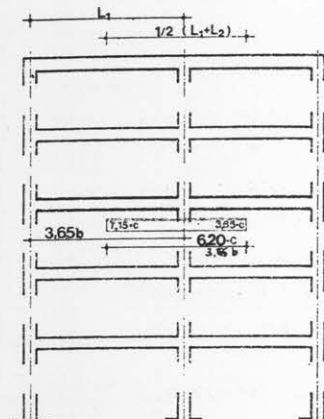
muro C - D:

Σ tramos de muro = 8,00 m } $\rightarrow 0,67$
longitud total = 12,00 m

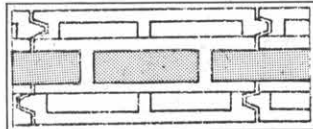
muro E - F:

Σ tramos de muro = 8,80 m } $\rightarrow 0,73$
longitud total = 12,00 m

| R-60
H-110
γ: 3,5 | | VIVIENDAS
CANTO FORJADO 20 | MUROS | TABIBLOC |
|-------------------------|------|-------------------------------|--------|----------|
| S 50 | i: 1 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| | i: 2 | 3,50-a | 3,65-b | 3,65-b |
| | i: 3 | 3,50-a | 3,65-b | 3,65-b |
| | i: 4 | 3,50-a | 3,65-b | 3,65-b |
| | i: 5 | 3,50-a | 3,65-b | 3,65-b |
| S 60 | i: 1 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| | i: 2 | 3,45-a | 3,65-b | 3,65-b |
| | i: 3 | 3,45-a | 3,65-b | 3,65-b |
| | i: 4 | 3,45-a | 3,65-b | 3,65-b |



MEMORIA DE ABACOS MUROS TABIBLOC



En función de estos datos se obtienen:

- Coeficientes:
- | | |
|-------------|--------------|
| muro A - B: | $b_1 = 0,97$ |
| muro C - D: | $c = 0,60$ |
| muro E - F: | $b_2 = 0,99$ |

en este caso de dos crujiás y por ser los coeficientes b_1 y b_2 distintos, se deberá comprobar la longitud máxima admisible en ambos casos. Obviamente el caso más desfavorable es el del muro A - B por soportar el tramo de forjado de mayor longitud y ser el de menor coeficiente b (0,97).

- Las longitudes admisibles de vanos de forjado se obtienen multiplicando los coeficientes b y c anteriores por las limitaciones establecidas en el ábaco (función de la separación entre viguetas del forjado, nº de plantas soportadas por el muro y nº de crujiás del caso que se estudia). Estas limitaciones de longitud de forjado son las indicadas en el dibujo situado en la parte inferior derecha de la página anterior:

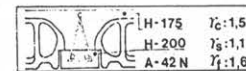
$$L_{\text{máx}} = 3,55 \text{ m}$$

$$1/2 \cdot (L_1 + L_2)_{\text{máx}} = 3,70 \text{ m}$$

Como puede comprobarse las longitudes de los tramo de forjado del ejemplo no exceden de 3,55 m., y la semisuma de ambas longitudes tampoco superan la limitación establecida (3,70 m).

Por lo tanto puede decirse que los muros resisten la carga vertical.

Debería haberse comprobado anteriormente la limitación por flecha de las longitudes de forjado en el ábaco correspondiente.



cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo continuo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

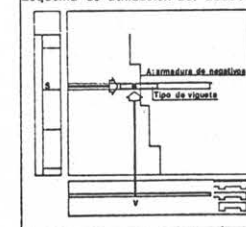
$$V_1 \geq 3,6V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

$$V_1 \geq 3V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

El armado del apoyo continuo a negativos será el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de que no se verifiquen estas condiciones para el apoyo continuo, deberá (salvo cálculo expreso), considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo para los efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

TABIBLOC

CANTO 20
VIVIENDA

S: 1,00m.

S: 0,80m.

S: 0,60m.

S: 0,50m.



H-110

COEFI.
C

ABACOS **TABIBLOC**

S 60

i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS

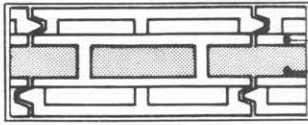
Diagram illustrating the distribution of reinforcement bars for a continuous beam over five supports (i:1 to i:5). The diagram shows the layout of bars for different spans and the required lap length (L_1) for the reinforcement bars.

Spans and dimensions:

- Span 1: 4,50
- Span 2: 3,25·a
- Span 3: 3,25·b
- Span 4: 7,75·c
- Span 5: 5,25·c
- Span 6: 6,95·c
- Span 7: 5,45·c
- Span 8: 3,65·c
- Span 9: 4,85·c
- Span 10: 4,05·c
- Span 11: 2,70·c
- Span 12: 3,60·c
- Span 13: 5,75·c
- Span 14: 1,70·c
- Span 15: 3,90·c

Reinforcement bar distribution and lap length requirements:

- For spans 1 to 5, the lap length is L_1 .
- For spans 6 to 15, the lap length is L_1 .
- For spans 16 to 18, the lap length is L_1 .
- For spans 19 to 21, the lap length is L_1 .
- For spans 22 to 24, the lap length is L_1 .
- For spans 25 to 27, the lap length is L_1 .
- For spans 28 to 30, the lap length is L_1 .
- For spans 31 to 33, the lap length is L_1 .
- For spans 34 to 36, the lap length is L_1 .
- For spans 37 to 39, the lap length is L_1 .
- For spans 40 to 42, the lap length is L_1 .
- For spans 43 to 45, the lap length is L_1 .
- For spans 46 to 48, the lap length is L_1 .
- For spans 49 to 51, the lap length is L_1 .
- For spans 52 to 54, the lap length is L_1 .
- For spans 55 to 57, the lap length is L_1 .
- For spans 58 to 60, the lap length is L_1 .
- For spans 61 to 63, the lap length is L_1 .
- For spans 64 to 66, the lap length is L_1 .
- For spans 67 to 69, the lap length is L_1 .
- For spans 70 to 72, the lap length is L_1 .
- For spans 73 to 75, the lap length is L_1 .
- For spans 76 to 78, the lap length is L_1 .
- For spans 79 to 81, the lap length is L_1 .
- For spans 82 to 84, the lap length is L_1 .
- For spans 85 to 87, the lap length is L_1 .
- For spans 88 to 90, the lap length is L_1 .
- For spans 91 to 93, the lap length is L_1 .
- For spans 94 to 96, the lap length is L_1 .
- For spans 97 to 99, the lap length is L_1 .
- For spans 100 to 102, the lap length is L_1 .
- For spans 103 to 105, the lap length is L_1 .
- For spans 106 to 108, the lap length is L_1 .
- For spans 109 to 111, the lap length is L_1 .
- For spans 112 to 114, the lap length is L_1 .
- For spans 115 to 117, the lap length is L_1 .
- For spans 118 to 120, the lap length is L_1 .
- For spans 121 to 123, the lap length is L_1 .
- For spans 124 to 126, the lap length is L_1 .
- For spans 127 to 129, the lap length is L_1 .
- For spans 130 to 132, the lap length is L_1 .
- For spans 133 to 135, the lap length is L_1 .
- For spans 136 to 138, the lap length is L_1 .
- For spans 139 to 141, the lap length is L_1 .
- For spans 142 to 144, the lap length is L_1 .
- For spans 145 to 147, the lap length is L_1 .
- For spans 148 to 150, the lap length is L_1 .
- For spans 151 to 153, the lap length is L_1 .
- For spans 154 to 156, the lap length is L_1 .
- For spans 157 to 159, the lap length is L_1 .
- For spans 160 to 162, the lap length is L_1 .
- For spans 163 to 165, the lap length is L_1 .
- For spans 166 to 168, the lap length is L_1 .
- For spans 169 to 171, the lap length is L_1 .
- For spans 172 to 174, the lap length is L_1 .
- For spans 175 to 177, the lap length is L_1 .
- For spans 178 to 180, the lap length is L_1 .
- For spans 181 to 183, the lap length is L_1 .
- For spans 184 to 186, the lap length is L_1 .
- For spans 187 to 189, the lap length is L_1 .
- For spans 190 to 192, the lap length is L_1 .
- For spans 193 to 195, the lap length is L_1 .
- For spans 196 to 198, the lap length is L_1 .
- For spans 199 to 201, the lap length is L_1 .
- For spans 202 to 204, the lap length is L_1 .
- For spans 205 to 207, the lap length is L_1 .
- For spans 208 to 210, the lap length is L_1 .
- For spans 211 to 213, the lap length is L_1 .
- For spans 214 to 216, the lap length is L_1 .
- For spans 217 to 219, the lap length is L_1 .
- For spans 220 to 222, the lap length is L_1 .
- For spans 223 to 225, the lap length is L_1 .
- For spans 226 to 228, the lap length is L_1 .
- For spans 229 to 231, the lap length is L_1 .
- For spans 232 to 234, the lap length is L_1 .
- For spans 235 to 237, the lap length is L_1 .
- For spans 238 to 240, the lap length is L_1 .
- For spans 241 to 243, the lap length is L_1 .
- For spans 244 to 246, the lap length is L_1 .
- For spans 247 to 249, the lap length is L_1 .
- For spans 250 to 252, the lap length is L_1 .
- For spans 253 to 255, the lap length is L_1 .
- For spans 256 to 258, the lap length is L_1 .
- For spans 259 to 261, the lap length is L_1 .
- For spans 262 to 264, the lap length is L_1 .
- For spans 265 to 267, the lap length is L_1 .
- For spans 268 to 270, the lap length is L_1 .
- For spans 271 to 273, the lap length is L_1 .
- For spans 274 to 276, the lap length is L_1 .
- For spans 277 to 279, the lap length is L_1 .
- For spans 280 to 282, the lap length is L_1 .
- For spans 283 to 285, the lap length is L_1 .
- For spans 286 to 288, the lap length is L_1 .
- For spans 289 to 291, the lap length is L_1 .
- For spans 292 to 294, the lap length is L_1 .
- For spans 295 to 297, the lap length is L_1 .
- For spans 298 to 300, the lap length is L_1 .
- For spans 301 to 303, the lap length is L_1 .
- For spans 304 to 306, the lap length is L_1 .
- For spans 307 to 309, the lap length is L_1 .
- For spans 310 to 312, the lap length is L_1 .
- For spans 313 to 315, the lap length is L_1 .
- For spans 316 to 318, the lap length is L_1 .
- For spans 319 to 321, the lap length is L_1 .
- For spans 322 to 324, the lap length is L_1 .
- For spans 325 to 327, the lap length is L_1 .
- For spans 328 to 330, the lap length is L_1 .
- For spans 331 to 333, the lap length is L_1 .
- For spans 334 to 336, the lap length is L_1 .
- For spans 337 to 339, the lap length is L_1 .
- For spans 340 to 342, the lap length is L_1 .
- For spans 343 to 345, the lap length is L_1 .
- For spans 346 to 348, the lap length is L_1 .
- For spans 349 to 351, the lap length is L_1 .
- For spans 352 to 354, the lap length is L_1 .
- For spans 355 to 357, the lap length is L_1 .
- For spans 358 to 360, the lap length is L_1 .
- For spans 361 to 363, the lap length is L_1 .
- For spans 364 to 366, the lap length is L_1 .
- For spans 367 to 369, the lap length is L_1 .
- For spans 370 to 372, the lap length is L_1 .
- For spans 373 to 375, the lap length is L_1 .



R-80
H-140

$\gamma:3,5$

USO DEL ABACO:

En función de:

- Separación de viguetas (S-50 ó S-60)
- n° crujías (1, 2, y 3 ó más crujías)
- n° de plantas soportadas ($i=1,2...5$)
- Relación macizo-huecos de cada muro.

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot \{L_1 + L_2\} \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \hline \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \hline \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \geq 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | COEFL. |
|------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|--|----------|
| 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | | |
| 1 | 0.90 0.91 0.94 0.96 0.98 1.00 | | | | | | a |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 1 | 0.91 0.93 0.94 0.96 0.98 1.00 | | | | | | b |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 1 | 0.40 0.52 0.64 0.76 0.88 1.00 | | | | | | c |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

VIVIENDAS
CANTO FORJADO 15

MUROS

ABACOS **TABIBLOC**

| S 50 | | L_1
$1/2(L_1+L_2)$ | | L_1
$1/2(L_1+L_2)$ | |
|-----------------------------|-----|-------------------------|--------|---|--|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 4,50 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| | i:2 | 3,25·a | 3,30·b | 3,30
$\geq 3,30 \cdot b$ | 3,55
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | i:3 | 3,25·a | 3,30·b | 3,30
$\geq 3,30 \cdot b$ | 3,55
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | i:4 | 3,25·a | 3,30·b | 7,55·c
4,95·c
6,75·c
$\geq 3,30 \cdot b$ | 10,75·c
3,20·c
7,30·c
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | i:5 | 3,25·a | 3,30·b | 5,75·c
3,75·c
5,10·c
$\geq 3,30 \cdot b$ | 8,15·c
2,45·c
5,50·c
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | | $\leq 0,66 \cdot L_1$ | | $\geq 4,50$
$\geq 1,17 \cdot L_1$ | |

COMPRUEBE LA LIMITACION DE FLECHA EN LOS ABACOS DE FORJADOS

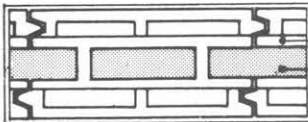
1 CRUJIA

2 CRUJIAS

3 ó MAS CRUJIAS

| S 60 | | L_1
$1/2(L_1+L_2)$ | | L_1
$1/2(L_1+L_2)$ | |
|-----------------------------|-----|-------------------------|--------|---|--|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 4,50 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| | i:2 | 3,25·a | 3,30·b | 3,30
$\geq 3,30 \cdot b$ | 3,55
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | i:3 | 3,25·a | 3,30·b | 3,30
$\geq 3,30 \cdot b$ | 3,55
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | i:4 | 3,25·a | 3,30·b | 7,75·c
5,25·c
6,95·c
$\geq 3,30 \cdot b$ | 11,10·c
3,30·c
7,50·c
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | i:5 | 3,25·a | 3,30·b | 5,90·c
4,00·c
5,30·c
$\geq 3,30 \cdot b$ | 8,45·c
2,50·c
5,70·c
$\geq 3,55 \cdot b$ |
| | | $\leq 0,68 \cdot L_1$ | | $\geq 4,50$
$\geq 1,17 \cdot L_1$ | |

COMPRUEBE LA LIMITACION DE FLECHA EN LOS ABACOS DE FORJADOS



R-60
H-110

$\gamma: 3,5$

USO DEL ABACO:

En función de:

- Separación de viguetas (S-50 ó S-60)
- n° crujías (1, 2, y 3 ó más crujías)
- n° de plantas soportadas ($i=1,2,\dots,5$)
- Relación macizo-huecos de cada muro.

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot (L_1 + L_2) \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \hline \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \geq 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|------|------|------|------|------|--------|---|--|
| | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | | | |
| i: | 1 | | | | | | COEFI. | a | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | 0.96 | 0.96 | 0.97 | 0.97 | 0.99 | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | 0.66 | 0.96 | 0.97 | 0.97 | 0.99 | | | |
| i: | 1 | | | | | | COEFI. | b | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | 0.76 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | | | |
| i: | 1 | | | | | | COEFI. | c | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | 0.40 | 0.52 | 0.64 | 0.76 | 0.88 | | | |
| | 4 | 0.35 | 0.48 | 0.61 | 0.74 | 0.87 | | | |
| | 5 | 0.30 | 0.44 | 0.58 | 0.72 | 0.86 | | | |

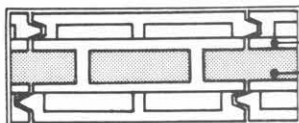
VIVIENDAS
CANTO FORJADO 20

MUROS

ABACOS TABIBLOC

| S 50 | | L_1
$1/2 (L_1+L_2)$ | | L_1
$1/2 (L_1+L_2)$ | |
|-----------------------------|------|---|---|---|---|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 4,50 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| | i: 2 | 3,50-a | 3,65-b
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$\geq 3,95-b$ | 3,95
$\geq 3,95-b$ |
| | i: 3 | 3,50-a | 3,65-b
$7,00-c$
$6,20-c$
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$9,85-c$
$6,65-c$
$\geq 3,95-b$ | 4,30-c
$2,95-c$
$6,65-c$
$\geq 3,95-b$ |
| | i: 4 | 3,50-a | 3,65-b
$4,90-c$
$4,30-c$
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$6,90-c$
$4,65-c$
$\geq 3,95-b$ | 3,00-c
$2,05-c$
$4,65-c$
$\geq 3,95-b$ |
| | i: 5 | 3,50-a | 3,65-b
$3,65-c$
$3,20-c$
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$5,10-c$
$3,45-c$
$\geq 3,95-b$ | 2,25-c
$1,50-c$
$3,45-c$
$\geq 3,95-b$ |
| | | $\leq 0,62 \cdot L_1$ | | $\geq 4,50$
$\geq 1,17 \cdot L_1$ | |
| | | COMPRUEBE LA LIMITACION DE FLECHA EN LOS ABACOS DE FORJADOS | | | |
| | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS | |

| S 60 | | L_1
$1/2 (L_1+L_2)$ | | L_1
$1/2 (L_1+L_2)$ | |
|-----------------------------|------|---|---|--|---|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 4,50 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| | i: 2 | 3,45-a | 3,65-b
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$\geq 3,95-b$ | 3,95
$\geq 3,95-b$ |
| | i: 3 | 3,45-a | 3,65-b
$7,40-c$
$6,55-c$
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$10,15-c$
$7,10-c$
$\geq 3,95-b$ | 4,75-c
$3,50-c$
$7,10-c$
$\geq 3,95-b$ |
| | i: 4 | 3,45-a | 3,65-b
$5,15-c$
$4,60-c$
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$7,30-c$
$4,95-c$
$\geq 3,95-b$ | 3,30-c
$2,20-c$
$4,95-c$
$\geq 3,95-b$ |
| | i: 5 | 3,45-a | 3,65-b
$3,80-c$
$3,40-c$
$\geq 3,65-b$ | 3,65-b
$5,40-c$
$3,65-c$
$\geq 3,95-b$ | 2,45-c
$1,60-c$
$3,65-c$
$\geq 3,95-b$ |
| | | $\leq 0,65 \cdot L_1$ | | $\geq 4,50$
$\geq 1,17 \cdot L_1$ | |
| | | COMPRUEBE LA LIMITACION DE FLECHA EN LOS ABACOS DE FORJADOS | | | |



R-80

H-140

 $\gamma: 3.5$

VIVIENDAS

CANTO FORJADO 20

MUROS

A B A C O S

TABIBLOC

USO DEL ABACO:

En función de:

- Separación de viguetas (S-50 ó S-60)
- n° crujías (1, 2, y 3 ó más crujías)
- n° de plantas soportadas (i=1,2...5)
- Relación macizo-huecos de cada muro.

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($E_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot \{L_1 + L_2\} \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$\boxed{6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c}$
 semisuma = $5,00 \cdot c$
 para $L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \} 4,50 \cdot c$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:

En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO—HUECOS | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|----------|----------|
| 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | | |
| i: 1 | | | | | | COEFI. | |
| 2 | | | | | | a | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.98 | 0.99 | | 1.00 |
| 5 | | | | | | | |
| i: 1 | | | | | | COEFI. | |
| 2 | | | | | | b | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | 1.02 | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 1.00 | | 1.00 |
| 5 | | | | | | | |
| i: 1 | | | | | | COEFI. | |
| 2 | 0.43 | 0.54 | 0.66 | 0.77 | 0.88 | 1.00 | c |
| 3 | 0.40 | 0.52 | 0.64 | 0.76 | 0.88 | 1.00 | |
| 4 | 0.37 | 0.49 | 0.62 | 0.75 | 0.87 | 1.00 | |
| 5 | | | | | | | |

\$ 50

Í: N° DE PLANTAS SOPORTADAS

i:1

i :2

i:3

i:4

i:5

1 CRUJIA

2 CRUJIAS

3 ó MAS CRUJIAS

S 60

j: N° DE PLANTAS SOPORTADAS

i:1

i:2

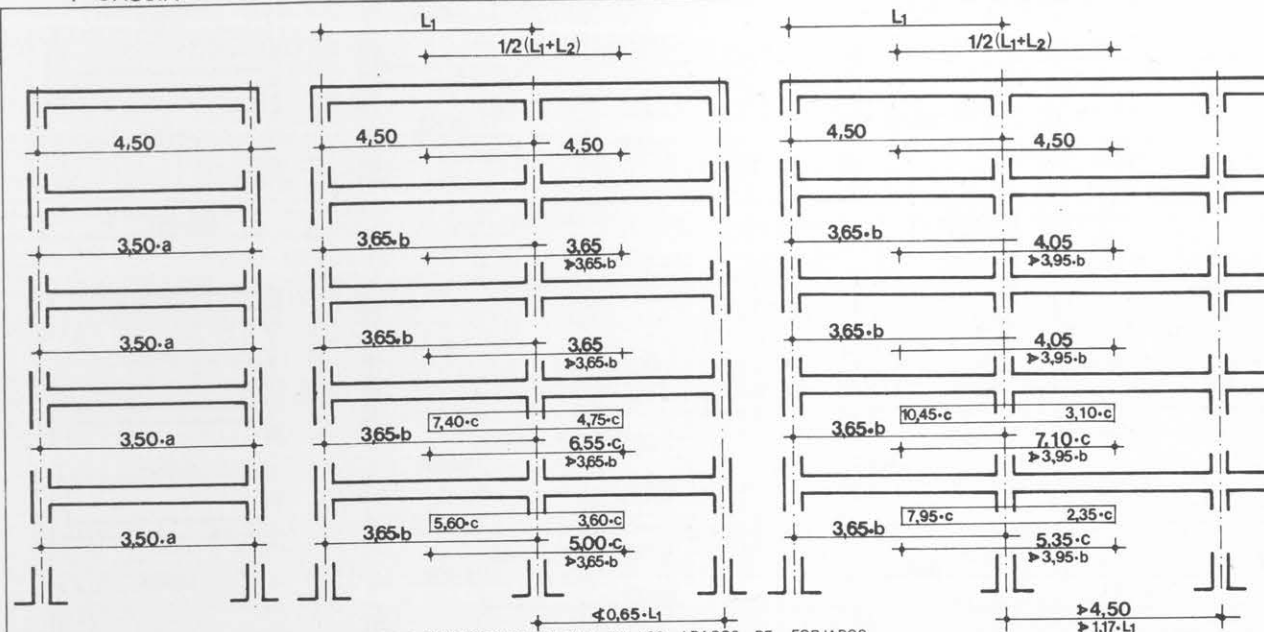
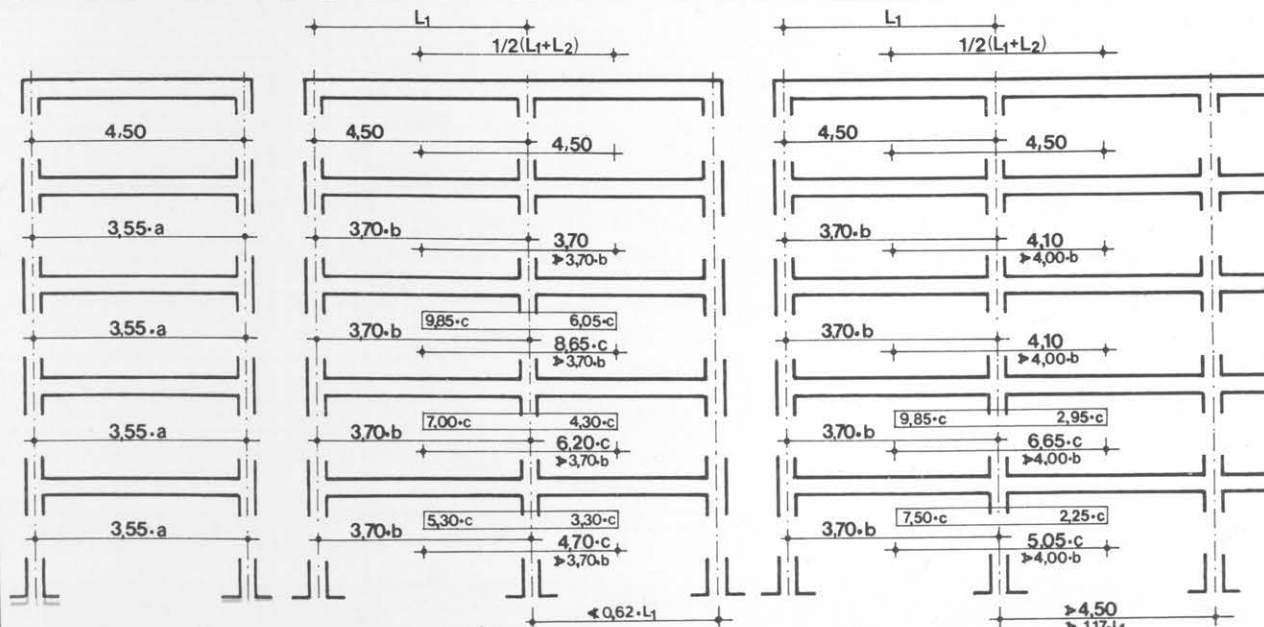
i:3

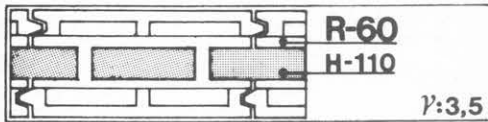
i:4

i:5

COMPRUEBE LA LIMITACION DE FLECHA EN LOS ABACOS DE FORJADOS

COMPRUEBE LA LIMITACION DE FLECHA EN LOS ABACOS DE FORJADOS

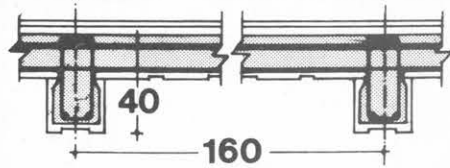




ESCUELAS
CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 40

MUROS

ABACOS **TABIBLOC**



USO DEL ABACO:

En función de:

- Separación de viguetas (S-50, 60, 80)
- n° crujías (1, 2, y 3 ó más crujías)
- n° de plantas soportadas (i=1, 2 ó 3)
- Relación macizo-huecos de cada muro.

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot \{L_1 + L_2\} \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c + L_2 \cdot 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

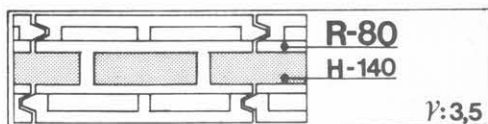
TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 | | | | | | | |
| i:
2
3 | 1.06 | 1.08 | 1.05 | 1.03 | 1.01 | 1.00 | COEFL.
a |
| | 1.00 | 1.08 | 1.05 | 1.03 | 1.01 | 1.00 | |
| i:
2
3 | 1.12 | 1.11 | 1.07 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | COEFL.
b |
| | 1.08 | 1.11 | 1.07 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | |
| i:
2
3 | 0.44 | 0.55 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | 1.00 | COEFL.
c |
| | 0.40 | 0.52 | 0.64 | 0.76 | 0.88 | 1.00 | |

| S 50 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
|-----------------------------|-----|----------|--------|-------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,40-a | 4,95-b | 8,65-c | 5,35-c | 13,20-c | 2,60-c |
| | i:3 | 4,40-a | 4,95-b | 5,40-c | 3,35-c | 8,25-c | 1,65-c |
| | | | | 4,60-ç | | 5,20-ç | |
| | | | | ≤ 0,62 · L ₁ | | ≥ 6,00 ó 1,11 · L ₁ | |

| S 60 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
|-----------------------------|-----|----------|--------|-------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,40-a | 5,00-b | 9,00-c | 5,65-c | 13,75-c | 2,75-c |
| | i:3 | 4,40-a | 5,00-b | 5,60-c | 3,55-c | 8,55-c | 1,70-c |
| | | | | 4,80-ç | | 5,40-c | |
| | | | | ≤ 0,64 · L ₁ | | ≥ 6,00 ó 1,11 · L ₁ | |

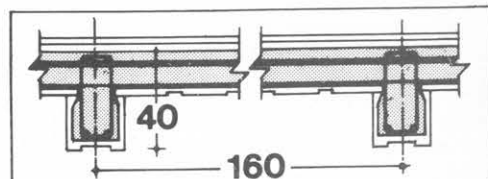
| S 80 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
|-----------------------------|-----|----------|--------|-------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,40-a | 5,00-b | 9,20-c | 5,90-c | 14,10-c | 2,80-c |
| | i:3 | 4,40-a | 5,00-b | 5,75-c | 3,70-c | 8,80-c | 1,75-c |
| | | | | 4,90-ç | | 5,55-c | |
| | | | | ≤ 0,65 · L ₁ | | ≥ 6,00 ó 1,11 · L ₁ | |



ESCUELAS
CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 40

MUROS

ABACOS **TABIBLOC**



USO DEL ABACO:

En función de:

- Separación de viguetas (S-50, 60, 80)
- n° crujías (1, 2, y 3 ó más crujías)
- n° de plantas soportadas (i=1, 2 ó 3)
- Relación macizo-huecos de cada muro.

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot (L_1 + L_2) \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

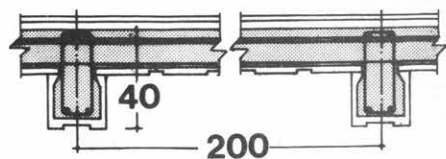
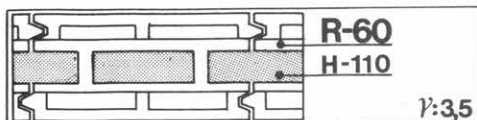
$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \nless 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|-----------------|
| 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | COEFL. a |
| 2 | 1.13 | 1.09 | 1.06 | 1.02 | 1.01 | |
| 3 | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | COEFL. b |
| 2 | 1.16 | 1.11 | 1.07 | 1.04 | 1.02 | |
| 3 | | | | | | |
| 1 | 0.45 | 0.56 | 0.67 | 0.78 | 0.89 | COEFL. c |
| 2 | 0.43 | 0.54 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | |
| 3 | | | | | | |

| S 50 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
|-----------------------------|-----|----------|--|---|
| i: n° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,55 · a | 5,10 · b $\frac{11,95 \cdot c}{7,35 \cdot c}$
10,10 · c
$\geq 5,10 \cdot b$ | 5,15 · b $\frac{18,15 \cdot c}{3,60 \cdot c}$
11,45 · c
$\geq 5,40 \cdot b$ |
| | i:3 | 4,55 · a | 5,10 · b $\frac{7,60 \cdot c}{4,70 \cdot c}$
6,45 · c
$\geq 5,10 \cdot b$
$\leq 0,62 \cdot L_1$ | 5,15 · b $\frac{11,55 \cdot c}{2,30 \cdot c}$
7,25 · c
$\geq 5,40 \cdot b$
$\geq 6,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |
| S 60 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
| i: n° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,55 · a | 5,10 · b $\frac{12,40 \cdot c}{7,80 \cdot c}$
10,55 · c
$\geq 5,10 \cdot b$ | 5,15 · b $\frac{18,90 \cdot c}{3,75 \cdot c}$
11,90 · c
$\geq 5,40 \cdot b$ |
| | i:3 | 4,55 · a | 5,10 · b $\frac{7,85 \cdot c}{4,95 \cdot c}$
6,70 · c
$\geq 5,10 \cdot b$
$\leq 0,64 \cdot L_1$ | 5,15 · b $\frac{12,00 \cdot c}{2,40 \cdot c}$
7,60 · c
$\geq 5,40 \cdot b$
$\geq 6,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |
| S 80 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
| i: n° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,55 · a | 5,10 · b $\frac{12,65 \cdot c}{8,15 \cdot c}$
10,85 · c
$\geq 5,10 \cdot b$ | 5,15 · b $\frac{19,40 \cdot c}{3,85 \cdot c}$
12,25 · c
$\geq 5,40 \cdot b$ |
| | i:3 | 4,55 · a | 5,10 · b $\frac{8,05 \cdot c}{5,15 \cdot c}$
6,90 · c
$\geq 5,10 \cdot b$
$\leq 0,65 \cdot L_1$ | 5,15 · b $\frac{12,35 \cdot c}{2,45 \cdot c}$
7,80 · c
$\geq 5,40 \cdot b$
$\geq 6,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |

**USO DEL ABACO:**

En función de:

- Separación de viguetas (S-50, 60, 80)
- n° crujías (1, 2, y 3 ó más crujías)
- n° de plantas soportadas (i=1, 2 ó 3)
- Relación macizo-huecos de cada muro.

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot (L_1 + L_2) \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\frac{6,00 \cdot c}{\text{semisuma}} = \frac{3,00 \cdot c}{5,00 \cdot c}$$

para $L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \nless 4,50 \cdot c$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

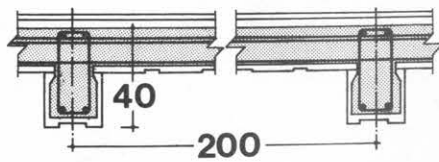
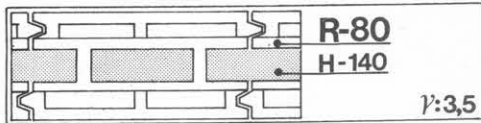
| | | RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | COEFL. |
|----|---|------------------------|------|------|------|------|------|----------|
| | | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | |
| i: | 2 | 1.07 | 1.07 | 1.05 | 1.03 | 1.01 | 1.00 | a |
| | 3 | 1.03 | 1.07 | 1.05 | 1.03 | 1.01 | 1.00 | |
| i: | 2 | 1.13 | 1.10 | 1.06 | 1.03 | 1.01 | 1.00 | b |
| | 3 | 1.11 | 1.10 | 1.06 | 1.03 | 1.01 | 1.00 | |
| i: | 2 | 0.44 | 0.55 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | 1.00 | c |
| | 3 | 0.40 | 0.52 | 0.64 | 0.76 | 0.88 | 1.00 | |

ESCUELAS
CANTO FORJADO 20 •
CANTO VIGA 40

MUROS

A B A C O S **TABIBLOC**

| S 50 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
|-----------------------------|-----|----------|---|--|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | i:2 | 4.20 · a | 4.75 · b 8.85 · c 5.50 · c | 4.75 · b 13.45 · c 2.65 · c |
| | i:3 | 4.20 · a | 4.75 · b 5.50 · c 3.45 · c 4.70 · c | 4.75 · b 8.40 · c 1.65 · c 5.30 · c 5.00 · b |
| | | | $\nless 0,63 \cdot L_1$ | $\nless 6,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |
| S 60 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | i:2 | 4.20 · a | 4.75 · b 9.15 · c 5.85 · c | 4.80 · b 14.00 · c 2.80 · c |
| | i:3 | 4.20 · a | 4.75 · b 5.70 · c 3.65 · c 4.90 · c | 4.80 · b 8.75 · c 1.75 · c 5.50 · c 5.05 · b |
| | | | $\nless 0,64 \cdot L_1$ | $\nless 6,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |
| S 80 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | i:2 | 4.20 · a | 4.75 · b 9.40 · c 6.10 · c | 4.80 · b 14.45 · c 2.85 · c |
| | i:3 | 4.20 · a | 4.75 · b 5.85 · c 3.80 · c 5.00 · c | 4.80 · b 9.00 · c 1.80 · c 5.70 · c 5.05 · b |
| | | | $\nless 0,66 \cdot L_1$ | $\nless 6,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |



USO DEL ABACO:

En función de:

- Separación de viguetas (S-50, 60, 80)
- n° crujías (1, 2, y 3 ó más crujías)
- n° de plantas soportadas (i=1, 2 ó 3)
- Relación macizo-huecos de cada muro.

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot (L_1 + L_2) \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\frac{6,00 \cdot c}{3,00 \cdot c} \text{ semisuma} = 5,00 \cdot c$$

para $L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \nless 4,50 \cdot c$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

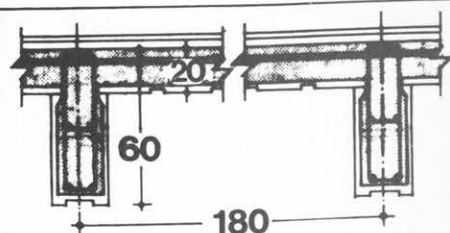
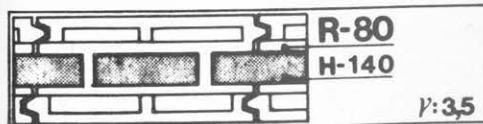
| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | |
|------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| i: $\frac{1}{2}$ | | | | | | |
| i: $\frac{2}{3}$ | 1.11 | 1.07 | 1.04 | 1.03 | 1.00 | 1.00 |
| | COEFL. a | | | | | |
| i: $\frac{1}{2}$ | | | | | | |
| i: $\frac{2}{3}$ | 1.14 | 1.08 | 1.05 | 1.03 | 1.01 | 1.00 |
| | COEFL. b | | | | | |
| i: $\frac{1}{2}$ | | | | | | |
| i: $\frac{2}{3}$ | 0.45 | 0.56 | 0.67 | 0.78 | 0.89 | 1.00 |
| | 0.43 | 0.54 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | 1.00 |
| | COEFL. c | | | | | |

ESCUELAS
CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 40

MUROS

ABACOS **TABIBLOC**

| S 50 | | L ₁ $\frac{1}{2}(L_1+L_2)$ | | L ₁ $\frac{1}{2}(L_1+L_2)$ | |
|-----------------------------|-----|---------------------------------------|---|--|--|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,30·a | 4,80·b $\frac{12,15 \cdot c}{7,60 \cdot c}$ | 10,30·c $\frac{18,50 \cdot c}{3,70 \cdot c}$ | 11,65·c $\frac{11,65 \cdot c}{5,10 \cdot b}$ |
| | i:3 | 4,30·a | 4,80·b $\frac{7,70 \cdot c}{4,80 \cdot c}$ | 6,55·c $\frac{7,40 \cdot c}{5,10 \cdot b}$ | 6,00 ó 1,11·L ₁ |
| | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS | |
| S 60 | | L ₁ $\frac{1}{2}(L_1+L_2)$ | | L ₁ $\frac{1}{2}(L_1+L_2)$ | |
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,35·a | 4,80·b $\frac{12,60 \cdot c}{8,05 \cdot c}$ | 10,75·c $\frac{19,30 \cdot c}{3,85 \cdot c}$ | 12,15·c $\frac{12,15 \cdot c}{5,10 \cdot b}$ |
| | i:3 | 4,35·a | 4,80·b $\frac{8,00 \cdot c}{5,10 \cdot c}$ | 6,85·c $\frac{7,75 \cdot c}{5,10 \cdot b}$ | 6,00 ó 1,11·L ₁ |
| | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS | |
| S 80 | | L ₁ $\frac{1}{2}(L_1+L_2)$ | | L ₁ $\frac{1}{2}(L_1+L_2)$ | |
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i:1 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| | i:2 | 4,35·a | 4,85·b $\frac{12,90 \cdot c}{8,40 \cdot c}$ | 11,05·c $\frac{4,90 \cdot b}{5,15 \cdot b}$ | 5,90 |
| | i:3 | 4,35·a | 4,85·b $\frac{8,20 \cdot c}{5,35 \cdot c}$ | 7,05·c $\frac{7,95 \cdot c}{5,15 \cdot b}$ | 6,00 ó 1,11·L ₁ |



USO DEL ABACO:

En función de los mismos datos de ábacos anteriores,

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot \{L_1 + L_2\} \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \downarrow \\ \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \geq 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | COEFL. |
| i: 2 | 1.12 | 1.13 | 1.09 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | a |
| i: 3 | 1.04 | 1.13 | 1.09 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | |
| i: 2 | 1.16 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | b |
| i: 3 | 1.11 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | |
| i: 2 | 0.45 | 0.56 | 0.67 | 0.78 | 0.89 | 1.00 | c |
| i: 3 | 0.43 | 0.54 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | 1.00 | |

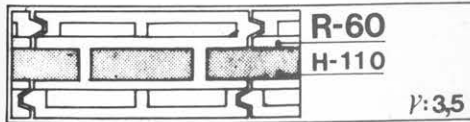
ESCUELAS

CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 60

MUROS

ABACOS TABIBLOC

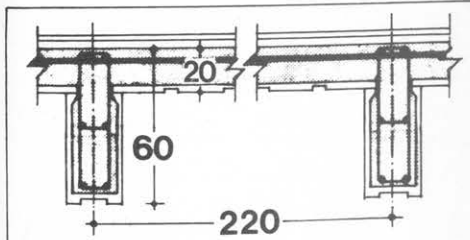
| S 50 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
|-----------------------------|------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | i: 2 | 6,15·a | 7,25·b | 7,30·b |
| | i: 3 | 6,15·a | 7,25·b | 7,30·b |
| | | | $\leq 0,61 \cdot L_1$ | $\geq 9,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |
| S 60 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | i: 2 | 6,20·a | 7,30·b | 7,35·b |
| | i: 3 | 6,20·a | 7,30·b | 7,35·b |
| | | | $\leq 0,62 \cdot L_1$ | $\geq 9,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |
| S 80 | | 1 CRUJIA | 2 CRUJIAS | 3 ó MAS CRUJIAS |
| i: N° DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | i: 2 | 6,20·a | 7,30·b | 7,35·b |
| | i: 3 | 6,20·a | 7,30·b | 7,35·b |
| | | | $\leq 0,63 \cdot L_1$ | $\geq 9,00 \text{ ó } 1,11 \cdot L_1$ |



ESCUELAS
CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 60

MUROS

ABACOS TABIBLOC



USO DEL ABACO:

En función de los mismos datos de ábacos anteriores,

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot (L_1 + L_2) \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\frac{6,00 \cdot c}{6,00 + 3,00} = \frac{3,00 \cdot c}{3,00 + 3,00}$$

semisuma = 5,00 · c

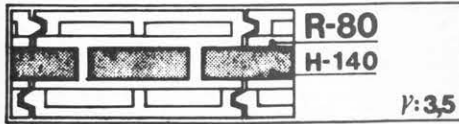
para $L_1 = 5,25 \cdot c + L_2 \cdot \frac{1}{2}$ 4,50 · c

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

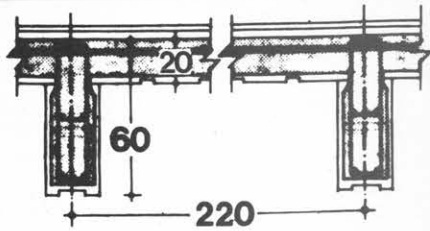
TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 | | | | | | | |
| i: $\frac{1}{2}$
$\frac{3}{3}$ | 1.04
0.79 | 1.07
1.01 | 1.08
1.08 | 1.05
1.05 | 1.02
1.02 | 1.00
1.00 | COEFL.
a |
| i: $\frac{1}{2}$
$\frac{3}{3}$ | 1.07
0.86 | 1.10
1.05 | 1.10
1.10 | 1.05
1.05 | 1.02
1.02 | 1.00
1.00 | COEFL.
b |
| i: $\frac{1}{2}$
$\frac{3}{3}$ | 0.47
0.44
0.40 | 0.58
0.55
0.52 | 0.68
0.66
0.64 | 0.79
0.77
0.76 | 0.89
0.89
0.88 | 1.00
1.00
1.00 | COEFL.
c |

| S 50 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
|-----------------------------|------|----------|----------|-----------|----------|-----------------|----------|
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 |
| | i: 2 | 5.65 · a | 6.65 · b | 6.65 · b | 6.70 · b | 6.70 · b | 6.70 · b |
| | i: 3 | 5.65 · a | 6.65 · b | 6.65 · b | 6.70 · b | 6.70 · b | 6.70 · b |
| | | | | | | | |
| S 60 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 |
| | i: 2 | 5.65 · a | 6.65 · b | 6.65 · b | 6.70 · b | 6.70 · b | 6.70 · b |
| | i: 3 | 5.65 · a | 6.65 · b | 6.65 · b | 6.70 · b | 6.70 · b | 6.70 · b |
| | | | | | | | |
| S 80 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 |
| | i: 2 | 5.70 · a | 6.70 · b | 6.70 · b | 6.75 · b | 6.75 · b | 6.75 · b |
| | i: 3 | 5.70 · a | 6.70 · b | 6.70 · b | 6.75 · b | 6.75 · b | 6.75 · b |



p:35



USO DEL ABACO:

En función de los mismos datos de ábacos anteriores,

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot \{L_1 + L_2\} \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \hline \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \hline \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \geq 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

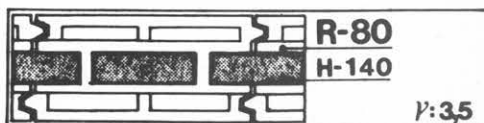
| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|--------|---|--|
| | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | | | |
| i: 1 | 1.13 | 1.13 | 1.08 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | COEFL. | a | |
| i: 2 | 1.08 | 1.13 | 1.08 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | | | |
| i: 1 | 1.17 | 1.14 | 1.09 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | COEFL. | b | |
| i: 2 | 1.15 | 1.14 | 1.09 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | | | |
| i: 1 | 0.45 | 0.56 | 0.67 | 0.78 | 0.89 | 1.00 | COEFL. | c | |
| i: 2 | 0.43 | 0.54 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | 1.00 | | | |

ESCUELAS
CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 60

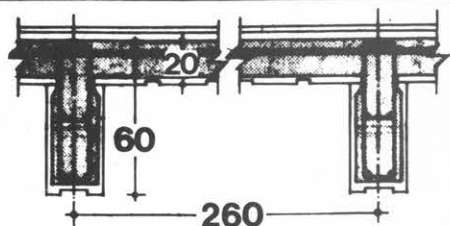
MUROS

ABACOS TABIBLOC

| S 50 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
|-----------------------------|------|----------|--|-----------|---------|-----------------|---------|
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9.00 | | 9.00 | | 9.00 | |
| | i: 2 | 5.90·a | | 6.90·b | 11.70·c | 6.95·b | 17.70·c |
| | i: 3 | 5.90·a | | 6.90·b | 7.40·c | 6.95·b | 11.25·c |
| | | | | | | | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9.00 | | 9.00 | | 9.00 | |
| | i: 2 | 5.90·a | | 6.95·b | 12.10·c | 7.00·b | 18.45·c |
| | i: 3 | 5.90·a | | 6.95·b | 7.70·c | 7.00·b | 11.75·c |
| | | | | | | | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9.00 | | 9.00 | | 9.00 | |
| | i: 2 | 5.95·a | | 6.95·b | 12.40·c | 7.00·b | 18.95·c |
| | i: 3 | 5.95·a | | 6.95·b | 7.90·c | 7.00·b | 12.05·c |



p:35

**USO DEL ABACO:**

En función de los mismos datos de ábacos anteriores,

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot (L_1 + L_2) \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR;

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \hline \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \geq 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

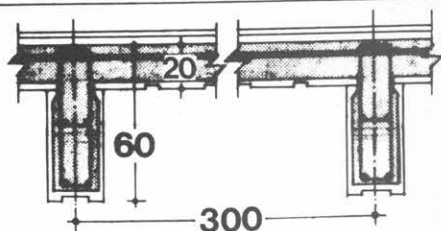
| | | RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | |
|----|---|------------------------|------|------|------|------|------|-----------------|--|
| | | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | | |
| i: | 1 | 1.14 | 1.12 | 1.08 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | COEFL. a | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | 1.11 | 1.12 | 1.08 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | | |
| i: | 1 | 1.17 | 1.13 | 1.09 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | COEFL. b | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | 1.16 | 1.13 | 1.09 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | | |
| i: | 1 | 0.45 | 0.56 | 0.67 | 0.78 | 0.89 | 1.00 | COEFL. c | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | 0.43 | 0.54 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | 1.00 | | |

ESCUELAS
CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 60

MUROS

ABACOS **TABIBLOC**

| S 50 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
|-----------------------------|------|----------|--------|-----------|--------|-----------------|---------|
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | i: 2 | 5,65·a | 6,60·b | 11,90·c | 7,30·c | 6,65·b | 18,05·c |
| | i: 3 | 5,65·a | 6,60·b | 7,55·c | 4,65·c | 6,65·b | 11,45·c |
| | | | | | | | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | i: 2 | 5,70·a | 6,60·b | 12,35·c | 7,75·c | 6,70·b | 18,80·c |
| | i: 3 | 5,70·a | 6,60·b | 7,85·c | 4,95·c | 6,70·b | 11,95·c |
| | | | | | | | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | i: 2 | 5,70·a | 6,60·b | 12,65·c | 8,10·c | 6,70·b | 19,35·c |
| | i: 3 | 5,70·a | 6,60·b | 8,05·c | 5,15·c | 6,70·b | 12,30·c |
| | | | | | | | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | i: 2 | 5,70·a | 6,60·b | 10,80·c | 7,05·b | 6,70·b | 12,20·c |
| | i: 3 | 5,70·a | 6,60·b | 6,85·c | 7,75·c | 6,70·b | 7,75·c |



En función de los mismos datos de ábacos anteriores,

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot \{L_1 + L_2\} \cdot c$)

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$\boxed{6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c}$
 semisuma = $5,00 \cdot c$
 para $L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \nmid 4,50 \cdot c$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

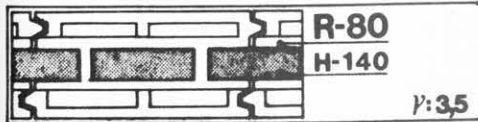
| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | | COEF. a | |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|----------------|--|
| 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | | | | |
| i: 2
3 | 1.05
0.88 | 1.09
1.05 | 1.08
1.08 | 1.05
1.05 | 1.02
1.02 | 1.00
1.00 | | | |
| i: 2
3 | 1.10
0.96 | 1.12
1.11 | 1.08
1.08 | 1.05
1.05 | 1.02
1.02 | 1.00
1.00 | | | |
| i: 2
3 | 0.47
0.44
0.40 | 0.58
0.55
0.52 | 0.68
0.66
0.64 | 0.79
0.77
0.76 | 0.89
0.89
0.88 | 1.00
1.00
1.00 | | | |

ESCUELAS
CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 60

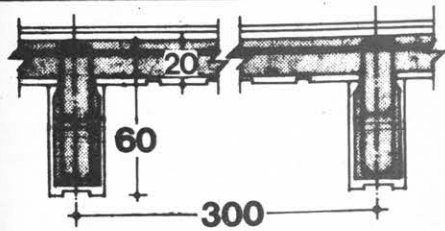
MUROS

ABACOS **TABIBLOC**

| S 50 | | S 60 | | S 80 | |
|-----------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1
i: 2
i: 3 | i: 1
i: 2
i: 3 | i: 1
i: 2
i: 3 | i: 1
i: 2
i: 3 | i: 1
i: 2
i: 3 |
| <p>1 CRUJIA</p> | | <p>1 CRUJIA</p> | | <p>1 CRUJIA</p> | |
| <p>2 CRUJIAS</p> | | <p>2 CRUJIAS</p> | | <p>2 CRUJIAS</p> | |
| <p>3 ó MAS CRUJIAS</p> | | <p>3 ó MAS CRUJIAS</p> | | <p>3 ó MAS CRUJIAS</p> | |



P:35



USO DEL ABACO:

En función de los mismos datos de ábacos anteriores,

Se obtienen:

- Coeficientes: "a", "b" y "c".
- Limitación de tramos aislados ($L_0 \cdot a$) y de tramo extremo de forjado ($L_1 \cdot b$)
- Limitación de semisuma de vanos contiguos de forjados ($1/2 \cdot (L_1 + L_2) \cdot c$)

LIMITACIONES EN MURO INTERIOR:

Para vanos contiguos desiguales, si el mayor supera la semisuma admisible, la limitación del menor viene dada por las cartelas, obteniéndose dicho límite por interpolación. V. gr.:

$$\begin{array}{c} 6,00 \cdot c \quad 3,00 \cdot c \\ \text{semisuma} = 5,00 \cdot c \\ \text{para } L_1 = 5,25 \cdot c \rightarrow L_2 \geq 4,50 \cdot c \end{array}$$

CONDICIONES DE VALIDEZ DEL ABACO:
En memoria de ábacos.

TABLA DE COEFICIENTES

| RELACION MACIZO-HUECOS | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------|
| | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | |
| i: 1 | 1.15 | 1.11 | 1.07 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | COEFL. a |
| i: 2 | 1.12 | 1.11 | 1.07 | 1.04 | 1.02 | 1.00 | |
| i: 3 | 1.18 | 1.13 | 1.09 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | COEFL. b |
| i: 2 | 0.45 | 0.56 | 0.67 | 0.78 | 0.89 | 1.00 | |
| i: 3 | 0.43 | 0.54 | 0.66 | 0.77 | 0.89 | 1.00 | COEFL. c |

ESCUELAS

CANTO FORJADO 20
CANTO VIGA 60

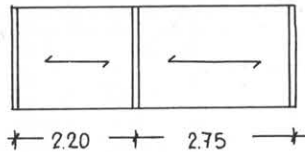
MUROS

ABACOS TABIBLOC

| S 50 | | 1 CRUJIA | | 2 CRUJIAS | | 3 ó MAS CRUJIAS | |
|-----------------------------|------|----------|--|-----------|---------|-----------------|---------|
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | | 9,00 | | 9,00 | |
| | i: 2 | 5,45·a | | 6,30·b | 12,00·c | 6,40·b | 18,25·c |
| | i: 3 | 5,45·a | | 6,30·b | 7,65·c | 6,40·b | 11,60·c |
| | | | | | | | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | | 9,00 | | 9,00 | |
| | i: 2 | 5,45·a | | 6,35·b | 12,50·c | 6,40·b | 19,10·c |
| | i: 3 | 5,45·a | | 6,35·b | 7,95·c | 6,40·b | 12,15·c |
| | | | | | | | |
| i: Nº DE PLANTAS SOPORTADAS | i: 1 | 9,00 | | 9,00 | | 9,00 | |
| | i: 2 | 5,50·a | | 6,35·b | 12,80·c | 6,40·b | 19,65·c |
| | i: 3 | 5,50·a | | 6,35·b | 8,15·c | 6,40·b | 12,50·c |

EJEMPLO

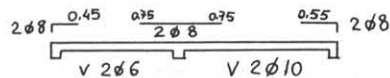
FORJADO DE 15 cm, ENTREVIGADO DE 50 cm SOBRE MUROS EN VIVIENDA SEGUN LA PLANTA DE LA FIGURA



$V_2 < 0.85V_1$ y por lo tanto no se cumplen las condiciones de validez de los ábacos. Salvo cálculo estricto pueden usarse los ábacos de la manera siguiente:

Luz mayor: Vigüeta: (se elige como apoyada) 2.75m $V\ 2\ \emptyset\ 10\ (1)$
 Armado refuerzo (como tramo extremo) $2\ \emptyset\ 8$

Luz menor: Vigüeta : (tramo extremo) $V\ 2\ \emptyset\ 6$



(1) Dado que corresponde a una flecha $> 1/400$, sería conveniente cuidar la tabiquería o usar canto 20



cálculo de vigüetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos:

$$0.85V_1 < V_2 < 1.25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0.70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$V_1 \nlessgtr 3.6V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

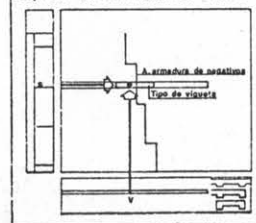
Tramo extremo junto a voladizo:

$$V_1 \nlessgtr 3.6V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

El armado del apoyo continuo a negativos será el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de que no se verifiquen estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo para los efectos de elección del tipo de vigüeta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco

**FORJADOS****TABIBLOC**

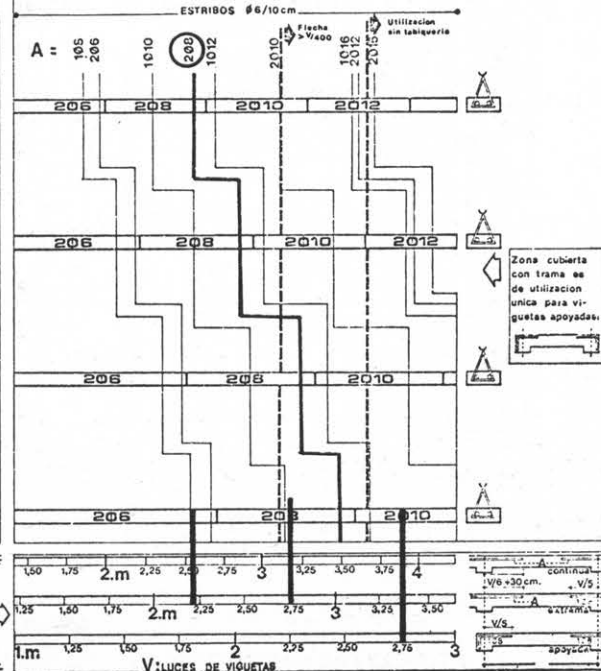
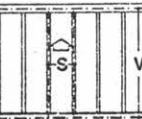
CANTO 15
VIVIENDA

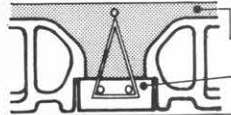
S : 1.00m.

S : 0.80m.

S : 0.60m.

S : 0.50m.





H-175 $\gamma_c:1,5$
H-200 $\gamma_s:1,1$
A-42N $\gamma_f:1,6$

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos y tramo extremo junto a tramo extremo:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \nlessgtr 3,6V_2$$

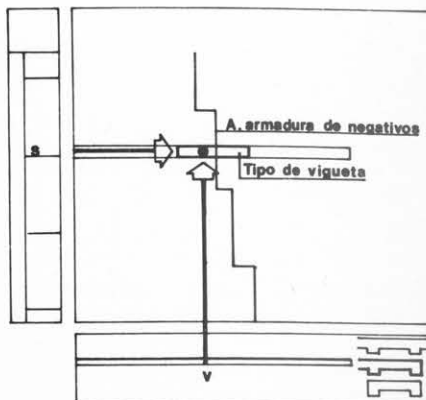
Tramo extremo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \nlessgtr 3V_2$$

El armado (diámetro y longitudes a ambos lados) del apoyo continuo a negativos se rá el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de no verificarse estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), para la vigueta de luz mayor, considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo a efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco .



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

CANTO TOTAL 15
con resaltos en nervios
CANTO REAL 13
VIVIENDAS

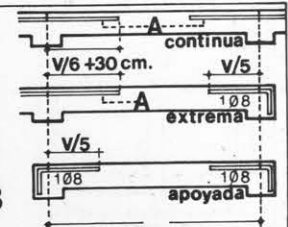
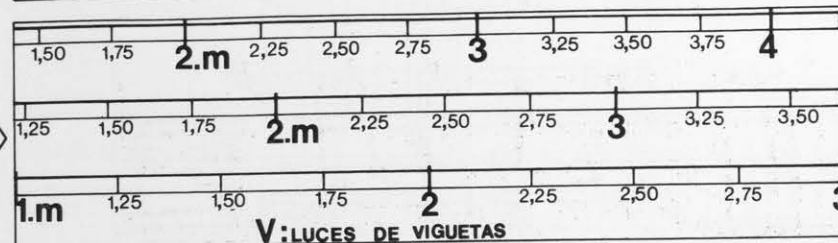
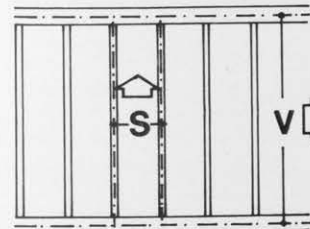
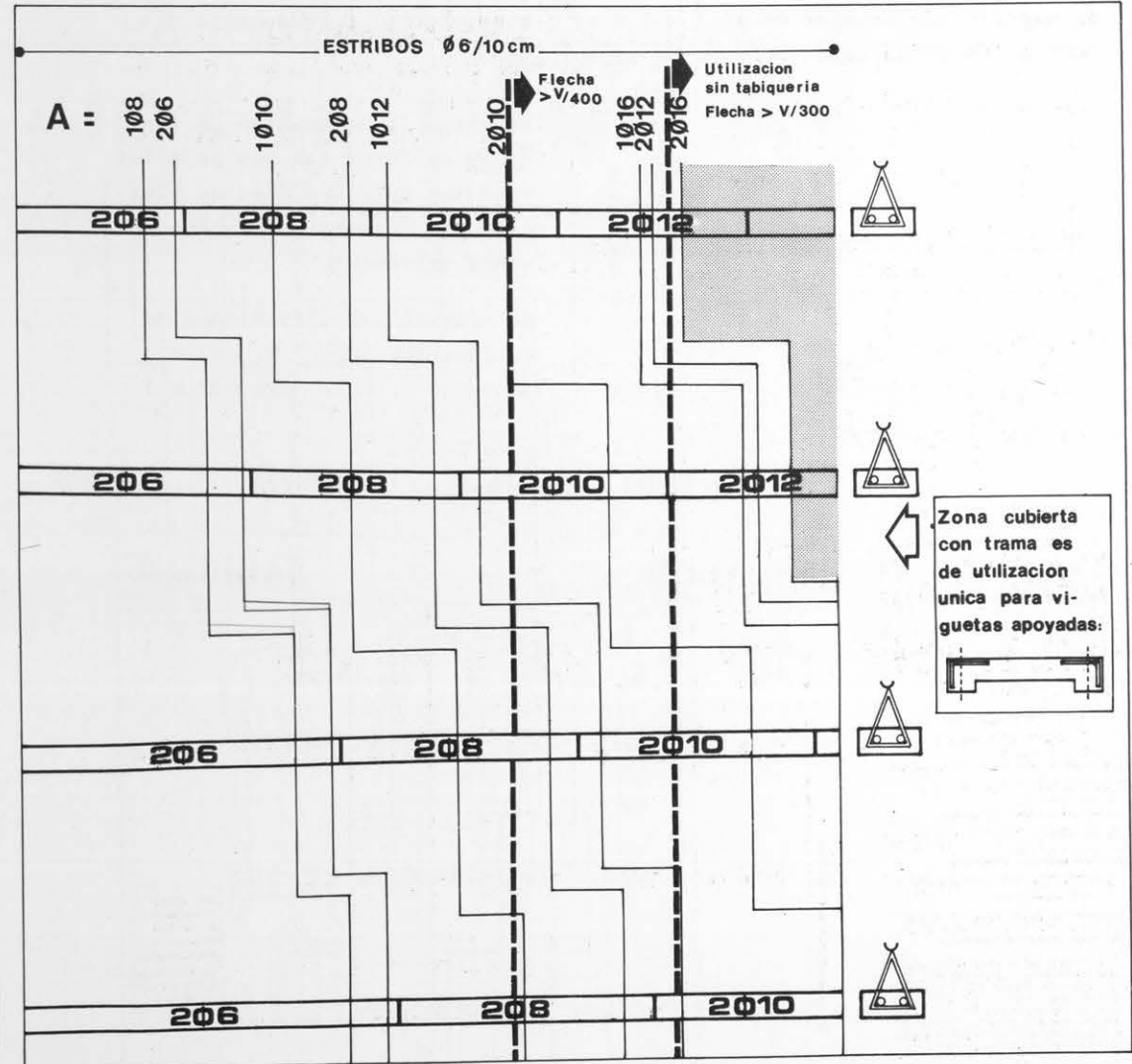
S : 1,00 m.

S : 0,80 m.

S : 0,60 m.

S : 0,50 m.

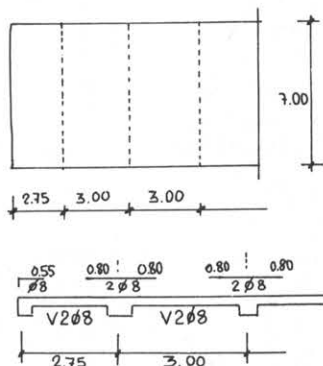
S : SEPARACION ENTRE VIGUETAS



EJEMPLO

FORJADO DE 15, ENTREVIGADO de ~~50~~ ³⁰ cm. sobre vigas de canto, para cubrir una sala rectangular

un espacio rectangular de $32,5 \times 7,0 \text{ m}^2$, sirviendo el forjado para situar aulas de escuela sobre dicho espacio.



Se elige la separación de las vigas de forma tal que para las viguetas resulten flechas admisibles. (Menores luces para los vanos extremos)

Se cumplen las condiciones de validez del ábaco $V_2 > 0,7 V_1$
 $2,75 > 0,7 \times 3$

| | |
|--------|-----------------|
| H-175 | $\gamma_G: 1,5$ |
| H-200 | $\gamma_G: 1,1$ |
| A-42 N | $\gamma_f: 1,6$ |

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$V_1 \geq 3,0V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

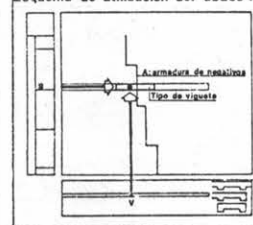
Tramo extremo junto a voladizo:

$$V_1 \geq 3V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

El arrasco del apoyo continuo a negativos será el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

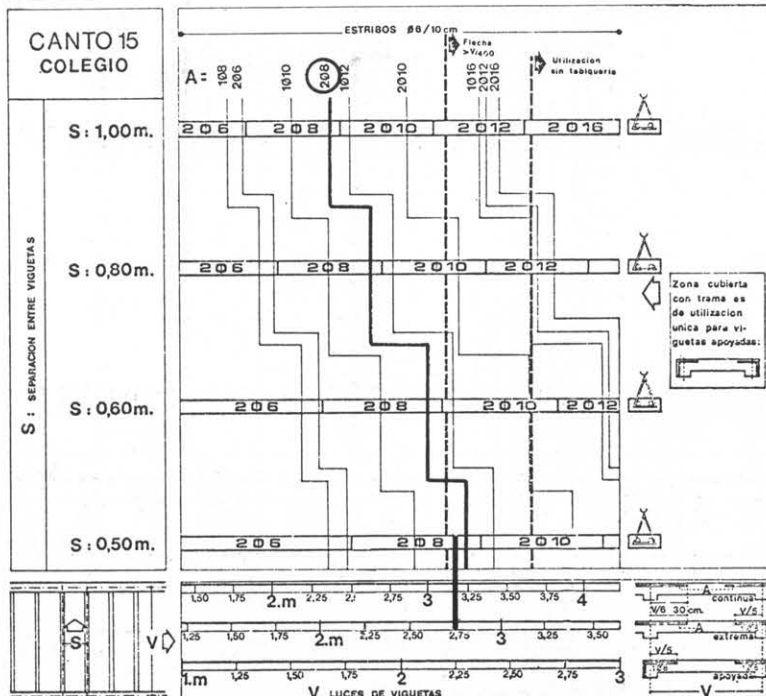
En el caso de que no se verifiquen estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo para los efectos de elección del tipo de viga, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

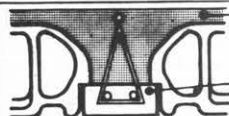
Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

TABIBLOC





H-175 $\gamma_c: 1,5$
H-200 $\gamma_s: 1,1$
A-42 N $\gamma_t: 1,6$

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las **CONDICIONES** siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos y tramo extremo junto a tramo extremo:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$(sin cerramiento) \quad V_1 \nlessgtr 3,6V_2$$

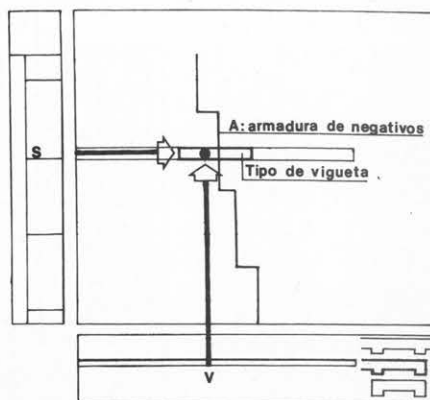
Tramo extremo junto a voladizo:

$$(sin cerramiento) \quad V_1 \nlessgtr 3V_2$$

El armado (diámetro y longitudes a ambos lados) del apoyo continuo a negativos se rá el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de no verificarse estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), para la vigueta de luz mayor, considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo a efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco .



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

CANTO TOTAL 15
con resaltos en nervios
CANTO REAL 13
COLEGIOS

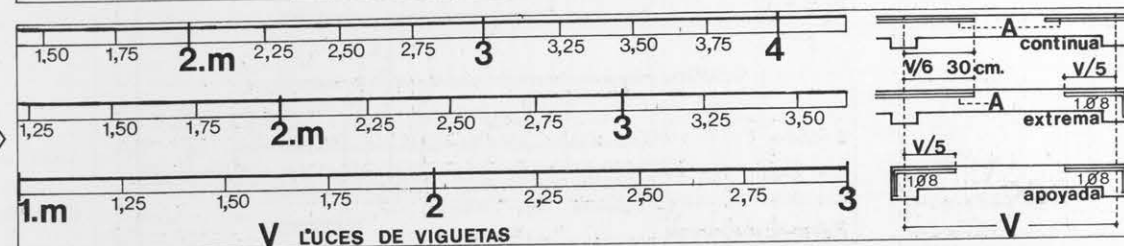
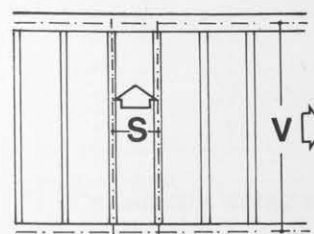
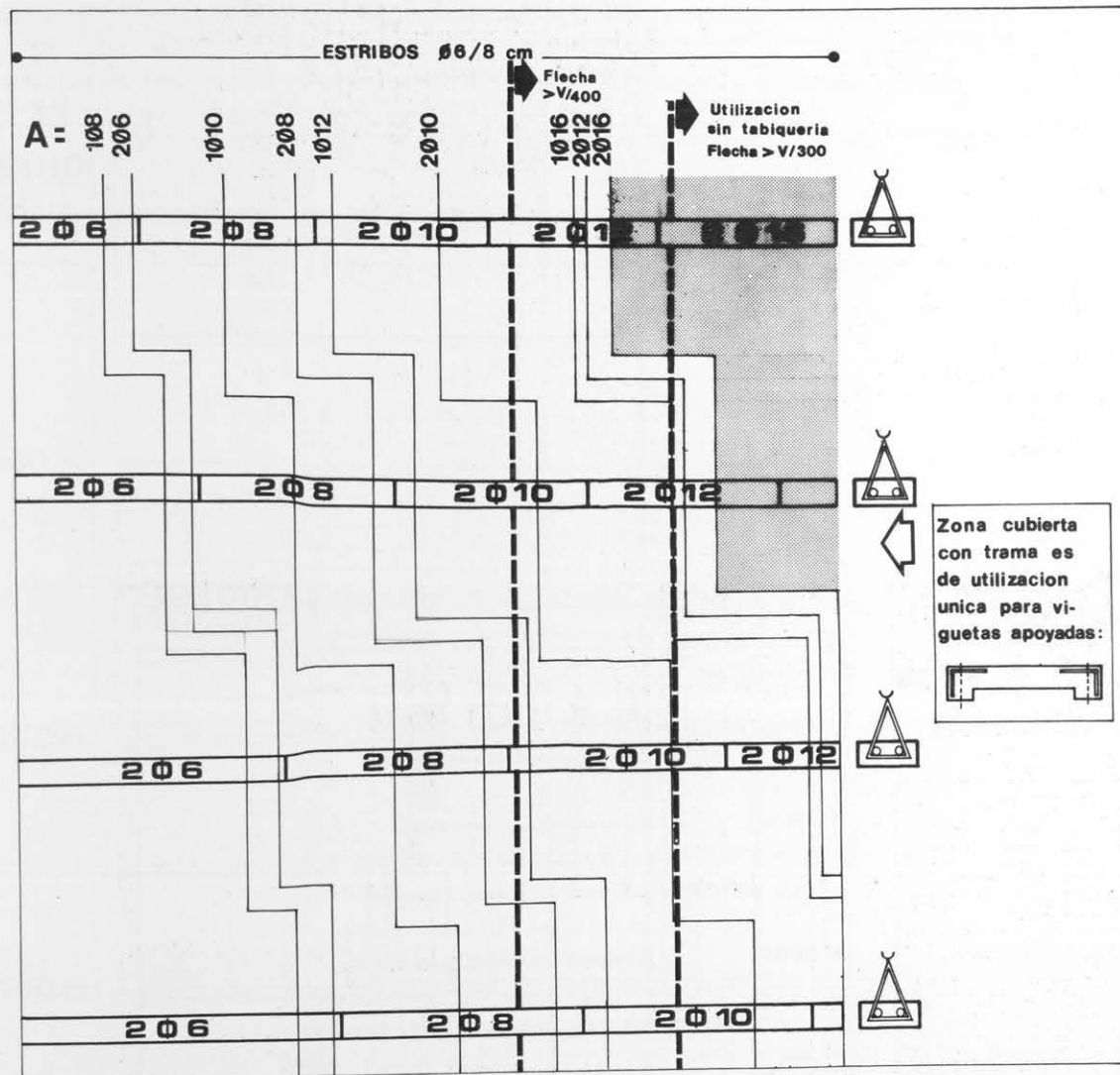
S : 1,00m.

S : 0,80m.

S : 0,60m.

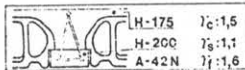
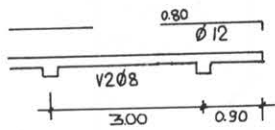
S : 0,50m.

S : SEPARACION ENTRE VIGUETAS



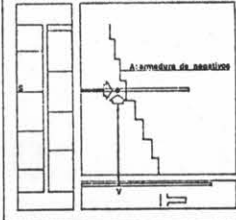
EJEMPLO

VOLADIZO DE 0.90 m en vivienda para Entrevigado de 60



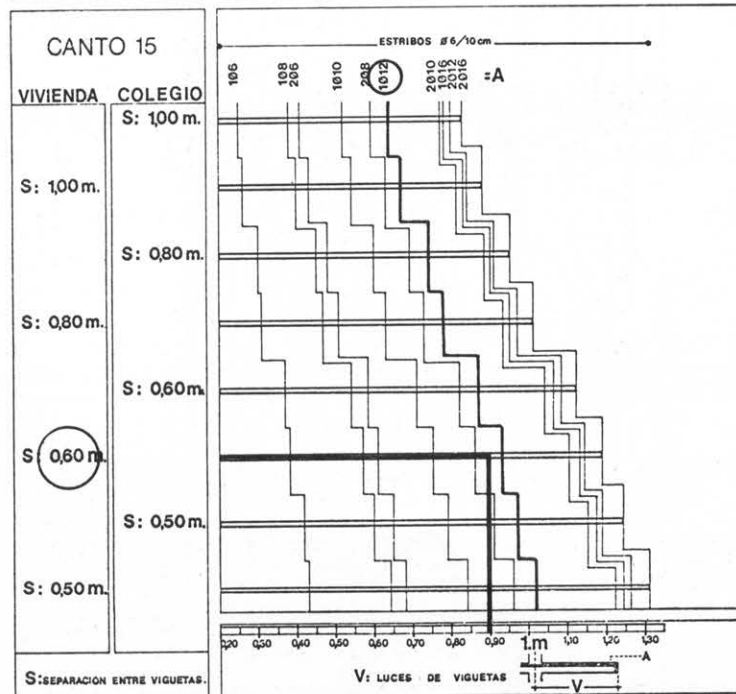
cálculo de voladizos
sin cerramiento.

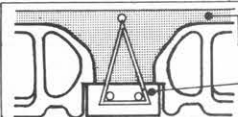
Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

TABIBLOC



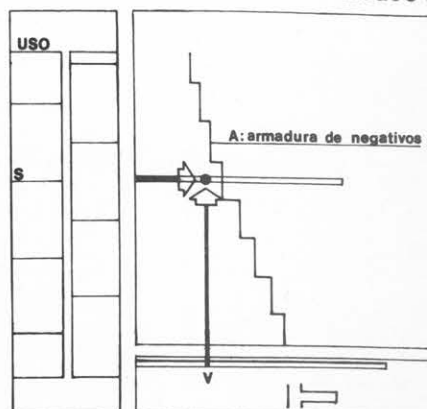


H-175 $\gamma_c:1,5$
H-200 $\gamma_s:1,1$
A-42N $\gamma_f:1,6$

cálculo de voladizos .sin cerramiento.

La armadura **A** se prolongará en el tramo contiguo al menos en un 80% de **V**, o lo que corresponda según el tramo.

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS **TABIBLOC**

CANTO TOTAL 15
con resaltos en nervios

CANTO REAL 13

VIVIENDA COLEGIO

S: 1,00 m.

S: 1,00 m.

S: 0,80 m.

S: 0,80 m.

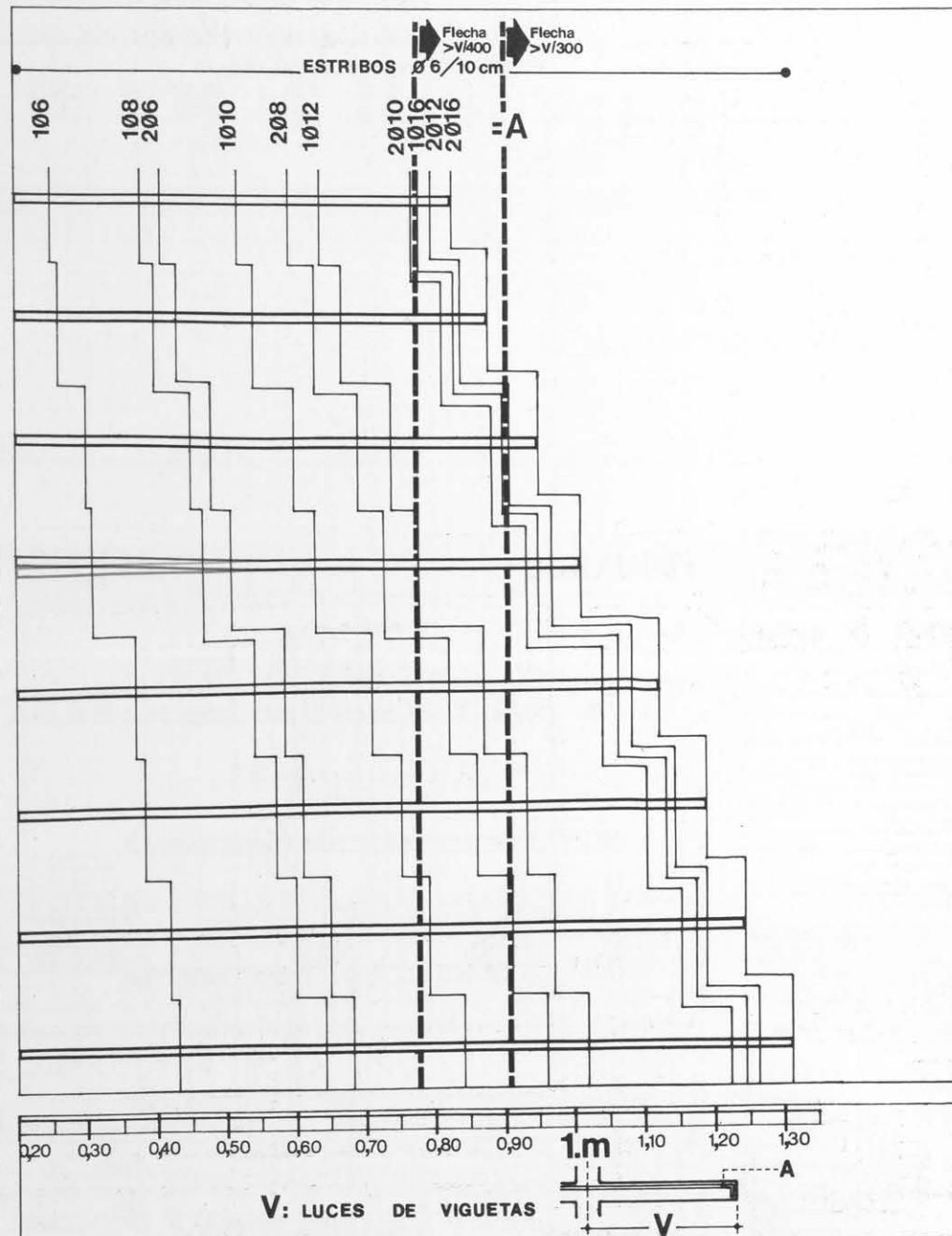
S: 0,60 m.

S: 0,60 m.

S: 0,50 m.

S: 0,50 m.

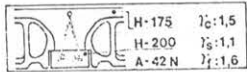
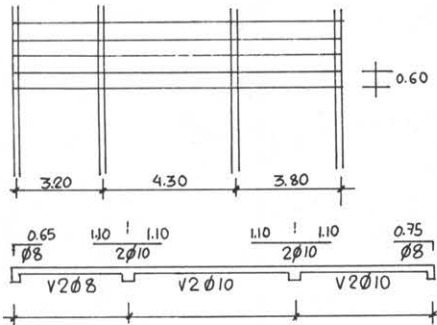
S: SEPARACION ENTRE VIGUETAS.



EJEMPLO

FORJADO SOBRE MUROS Y CARGADEROS EN VIVIENDA, CON CANTO 20, PARA LA PLANTA DADA

Se cumplen las condiciones de validez del ábaco.



cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos:

$$0.85V_1 < V_2 < 1.25V_1$$

Tramo continuo con tramo continuo extremo:

$$0.70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$V_1 \geq 3.0V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

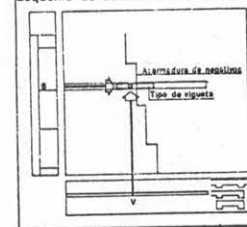
Tramo extremo junto a voladizo:

$$V_1 \geq 3V_2 \quad (\text{sin cerramiento})$$

El armado del apoyo continuo a negativos será el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

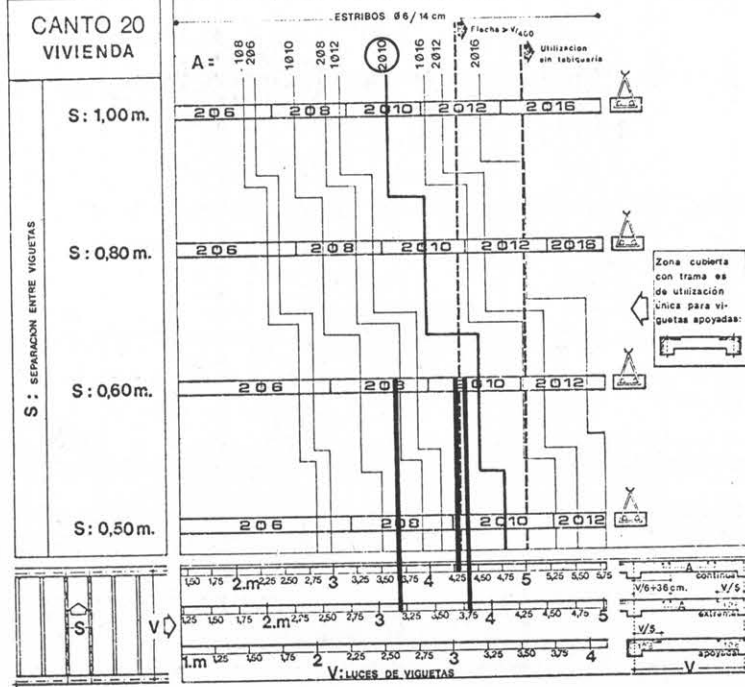
En el caso de que no se verifiquen estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo para los efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

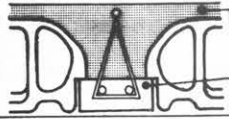
Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

TABIBLOC





H-175 $\gamma_c: 1,5$
H-200 $\gamma_s: 1,1$
A-42 N $\gamma_f: 1,6$

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las **CONDICIONES** siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos y tramo extremo junto a tramo extremo:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \geq 3,6V_2$$

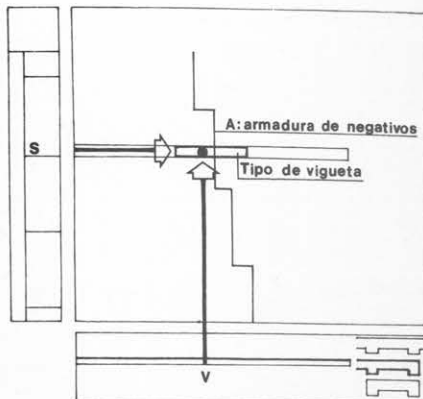
Tramo extremo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \geq 3V_2$$

El armado (diámetro y longitudes a ambos lados) del apoyo continuo a negativos se rá el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de no verificarse estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), para la vigueta de luz mayor, considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo a efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

CANTO TOTAL 20
con resaltos en nervios
CANTO REAL 18
VIVIENDAS

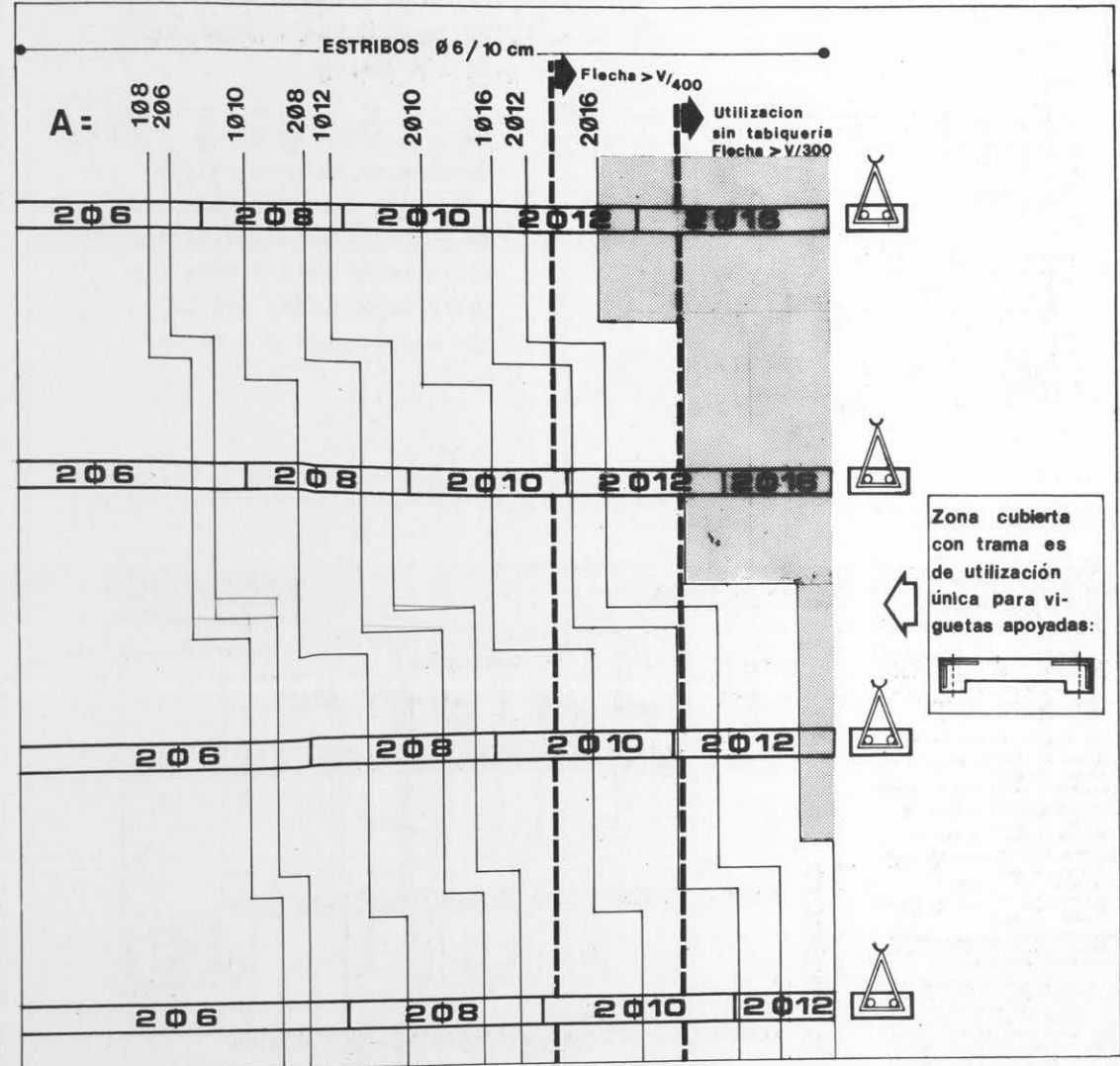
S : SEPARACION ENTRE VIGUETAS

S : 1,00 m.

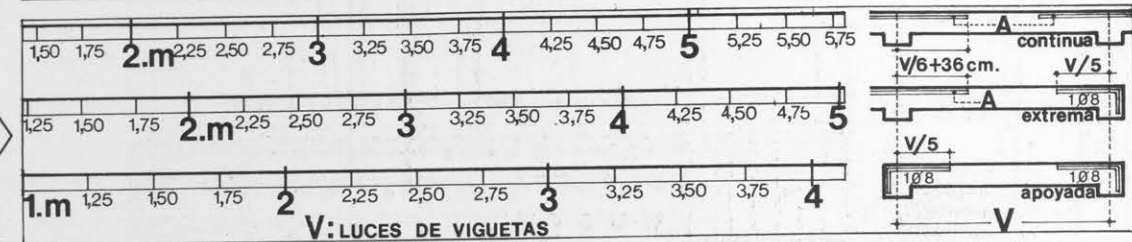
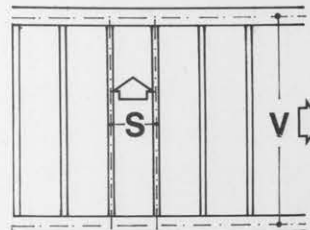
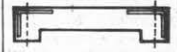
S : 0,80 m.

S : 0,60 m.

S : 0,50 m.



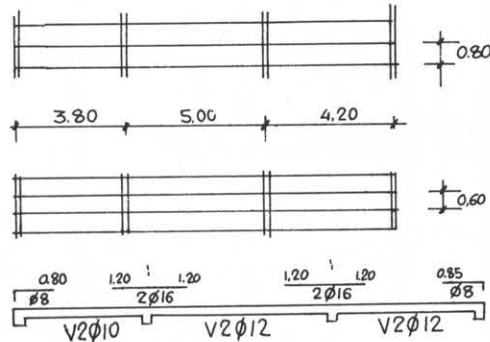
Zona cubierta con trama es de utilización única para viguetas apoyadas:



EJEMPLO

COLEGIO.

VIGUETAS SOBRE MURO PARA EL ESQUEMA DE PLANTA DADO, con
ENTREVIGADO DE 80 cm.



Se cumplen las condiciones
de los ábacos

Para el tramo de 5 m.
estamos en la zona válida
sólo para viguetas apoyadas
lo que significa que no hay
resistencia para dichas lu-
ces y separación, por lo
que modificamos S a 60 cm.

| | |
|-------|-----------------|
| H-175 | $\gamma_c: 1.5$ |
| H-200 | $\gamma_c: 1.1$ |
| A-42N | $\gamma_t: 1.6$ |

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán
válidos siempre que se verifiquen las
CONDICIONES siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos:

$$0.85V_1 < V_2 < 1.25V_1$$

Tramo continuo con tramo continuo extremo:

$$0.70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$V_1 \geq 3.6V_2$$

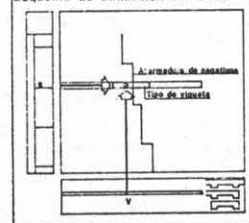
Tramo extremo junto a voladizo:

$$V_1 \geq 3.6V_2$$

El armado del apoyo continuo a negativos
será el mayor obtenido para cada uno de
los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de que no se verifiquen estas
condiciones para el apoyo continuo, debe-
rá, (salvo cálculo expreso), considerarse
el tramo como no continuo en dicho apoyo
para los efectos de elección del tipo de
viguela, mientras que para el armado del
apoyo se considerará éste como continuo.
(Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

TABIBLOC

CANTO 20
COLEGIO

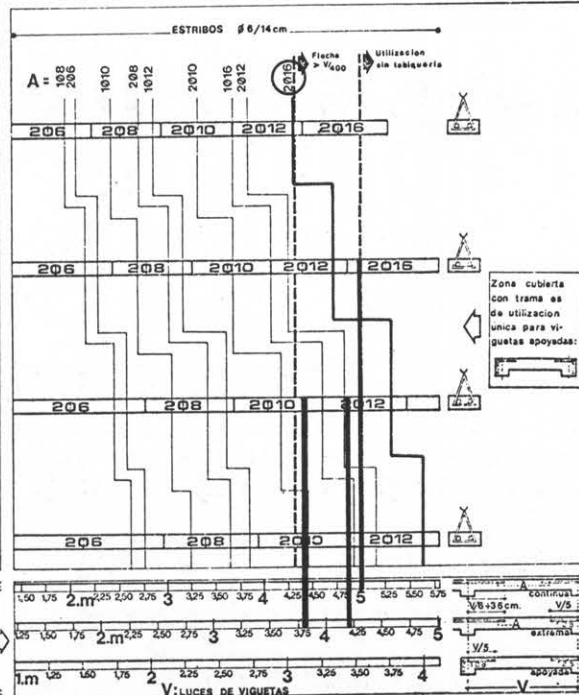
S: 1,00 m.

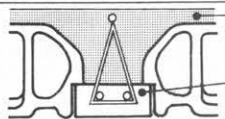
S: 0,80 m.

S: 0,60 m.

S: 0,50 m.

S: SEPARACION ENTRE VIGUETAS





H-175 $\gamma_c: 1,5$
H-200 $\gamma_s: 1,1$
A-42 N $\gamma_f: 1,6$

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las **CONDICIONES** siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos y tramo extremo junto a tramo extremo:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \quad V_1 \nlessgtr 3,6V_2$$

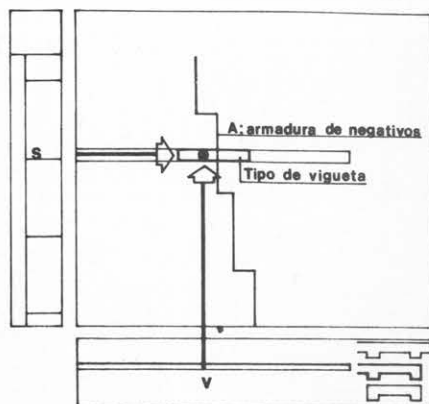
Tramo extremo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \quad V_1 \nlessgtr 3V_2$$

El armado (diámetro y longitudes a ambos lados) del apoyo continuo a negativos será el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de no verificarse estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), para la vigueta de luz mayor, considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo a efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco .



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

CANTO TOTAL 20
con resaltos en nervios
CANTO REAL 18
COLEGIOS

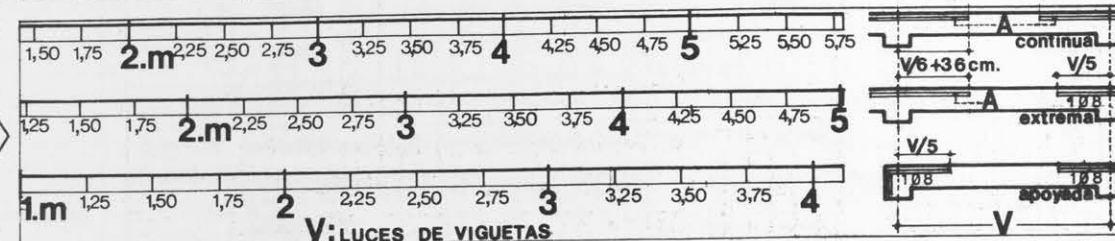
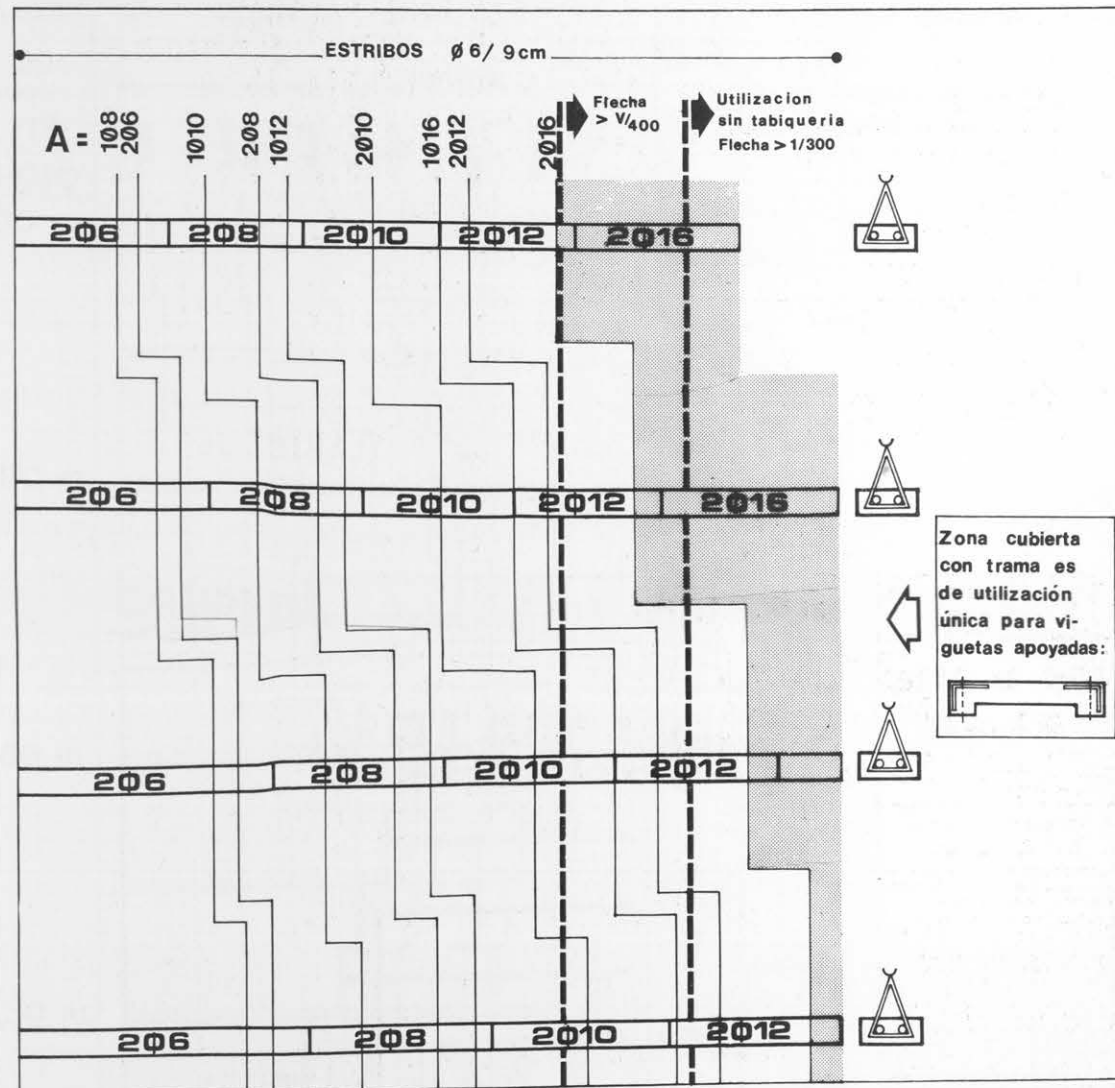
S : 1,00 m.

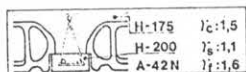
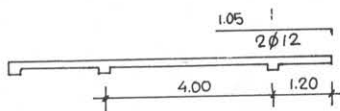
S : 0,80 m.

S : 0,60 m.

S : 0,50 m.

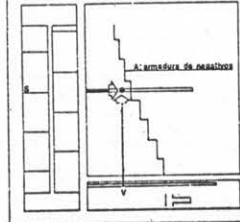
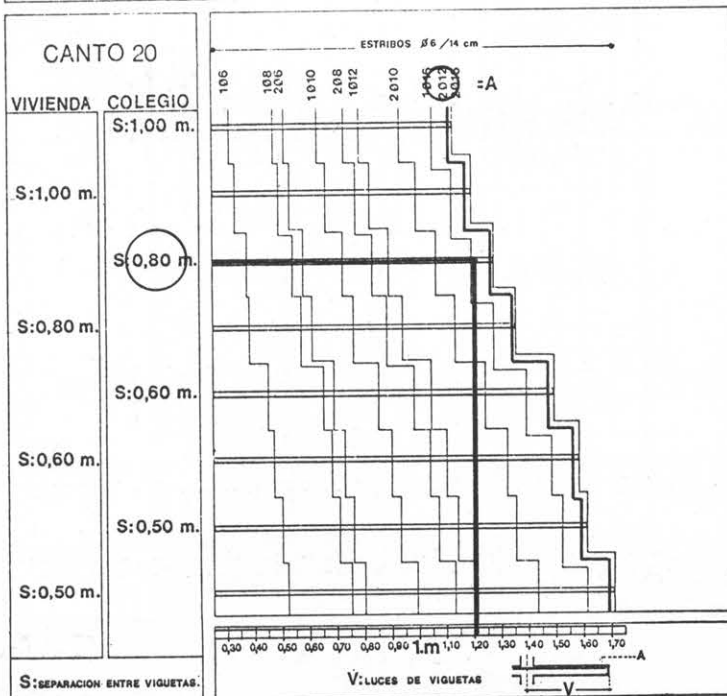
S : SEPARACION ENTRE VIGUETAS

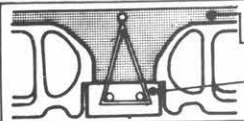


EJEMPLOVOLADIZO DE TERRAZA EN COLEGIO, para $S = 80$, con 12 m de luz

cálculo de voladizos
sin cerramiento.

Esquema de utilización del ábaco

**FORJADOS****TABIBLOC**

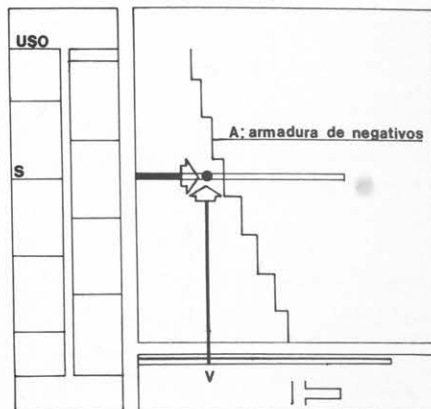


H-175 $\gamma_c:1,5$
H-200 $\gamma_s:1,1$
A-42N $\gamma_f:1,6$

cálculo de voladizos .sin cerramiento.

La armadura **A** se prolongará en el tramo contiguo al menos en un 80% de **V**, o lo que corresponda según el tramo.

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS **TABIBLOC**

CANTO TOTAL 20
con resaltos en nervios
CANTO REAL 18
VIVIENDA COLEGIO
S:1,00 m.

S:1,00 m.

S:0,80 m.

S:0,80 m.

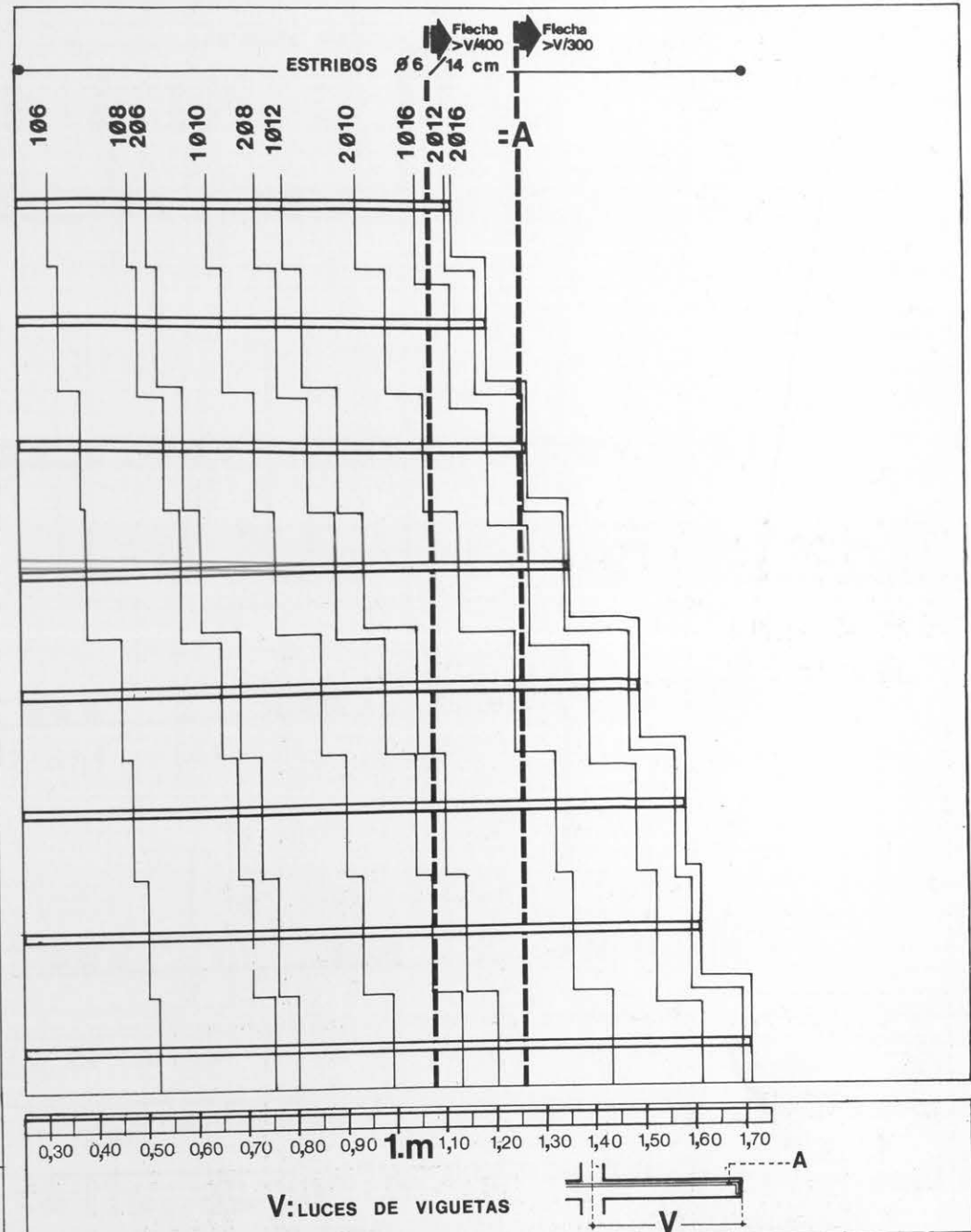
S:0,60 m.

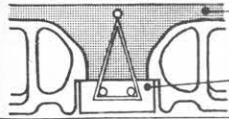
S:0,60 m.

S:0,50 m.

S:0,50 m.

S:SEPARACION ENTRE VIGUETAS.





H-175 $\gamma_c: 1,5$
H-200 $\gamma_s: 1,1$
A-42 N $\gamma_f: 1,6$

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las **CONDICIONES** siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos y tramo extremo junto a tramo extremo:

$$0.85V_1 < V_2 < 1.25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0.70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \nlessgtr 3.6V_2$$

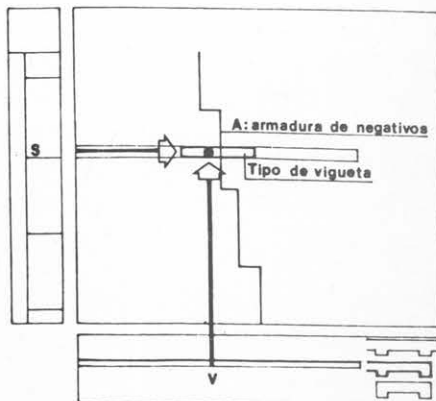
Tramo extremo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \nlessgtr 3V_2$$

El armado (diámetro y longitudes a ambos lados) del apoyo continuo a negativos se rá el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de no verificarse estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), para la vigueta de luz mayor, considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo a efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

CANTO TOTAL 15
sin resaltes en nervios
CANTO REAL 15
VIVIENDAS

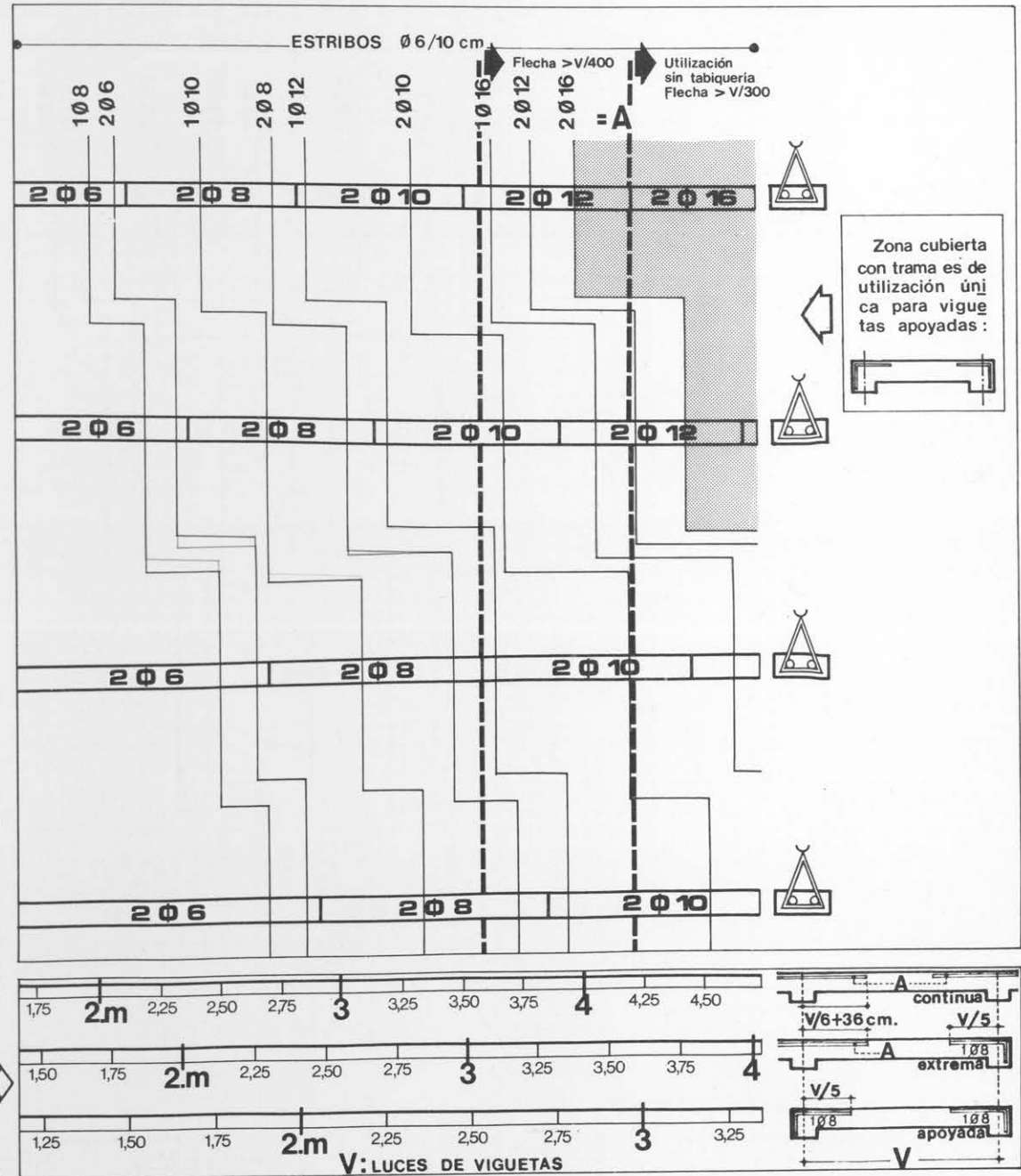
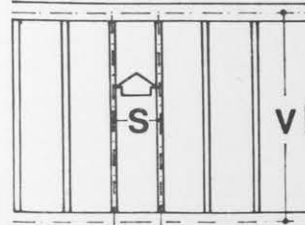
S : SEPARACION ENTRE VIGUETAS

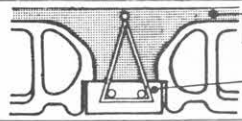
S : 1,00 m.

S : 0,80 m.

S : 0,60 m.

S : 0,50 m.



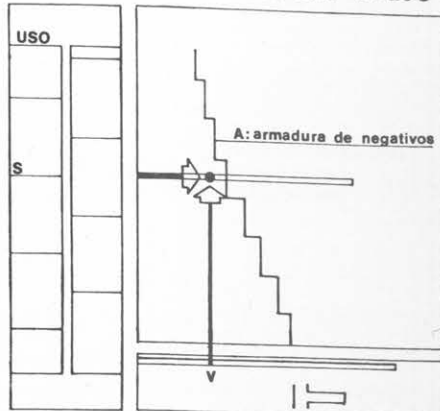


H-175 $\gamma_c:1,5$
H-200 $\gamma_s:1,1$
A-42N $\gamma_f:1,6$

cálculo de voladizos .sin cerramiento.

La armadura **A** se prolongará en el tramo contiguo al menos en un 80% de **V**, o lo que corresponda según el tramo.

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS **TABIBLOC**

CANTO TOTAL 15
sin resaltos en nervios
CANTO REAL 15

VIVIENDA COLEGIO
S: 100 m.

S: 100 m.

S: 0,80 m.

S: 0,80 m.
S: 0,80 m.

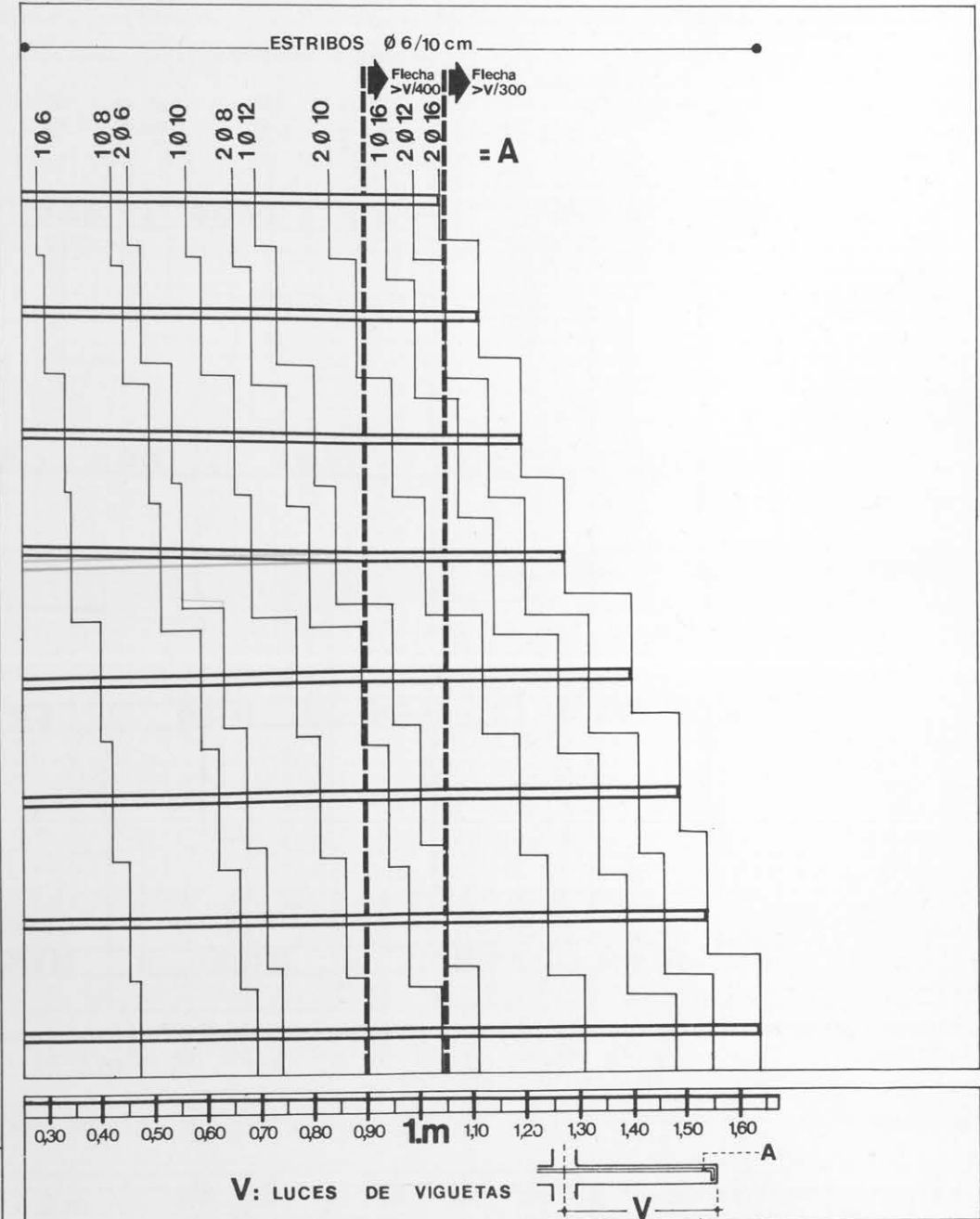
S: 0,60 m.

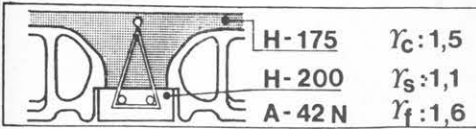
S: 0,60 m.

S: 0,50 m.

S: 0,50 m.

S: SEPARACION ENTRE VIGUETAS.





cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos y tramo extremo junto a tramo extremo:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \nlessgtr 3,6V_2$$

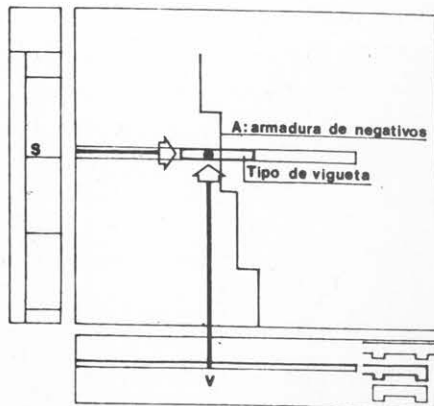
Tramo extremo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \nlessgtr 3V_2$$

El armado (diámetro y longitudes a ambos lados) del apoyo continuo a negativos será el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de no verificarse estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), para la vigueta de luz mayor, considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo a efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

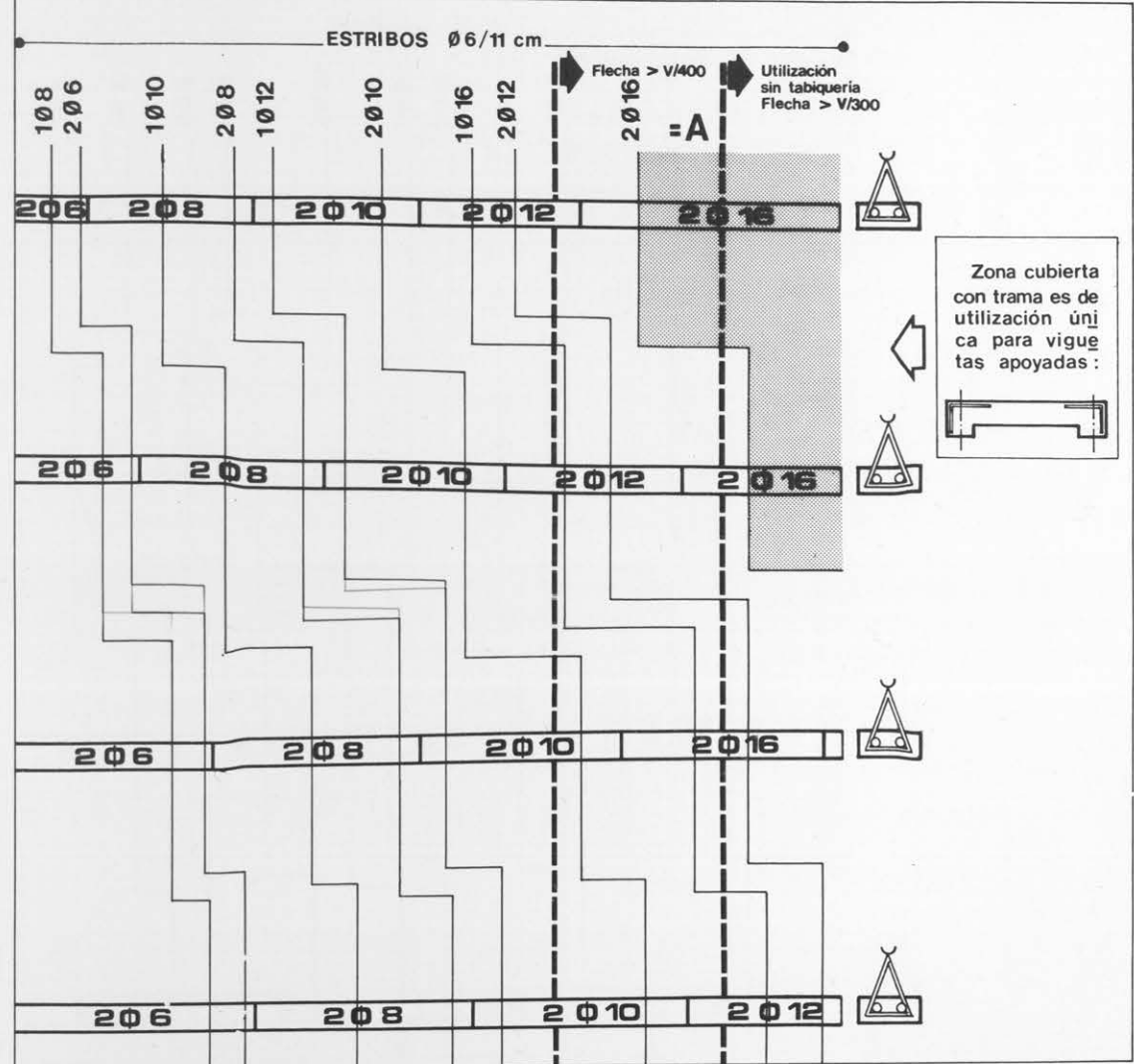
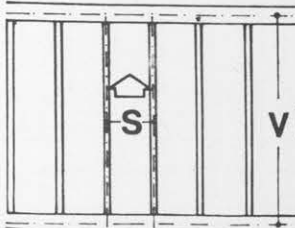
CANTO TOTAL 20
sin resaltos en nervios
CANTO REAL 20
VIVIENDAS

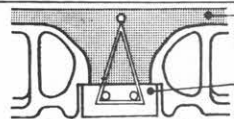
S : 1,00 m.

S : 0,80 m.

S : 0,60 m.

S : 0,50 m.





H-175 $\gamma_c: 1,5$
H-200 $\gamma_s: 1,1$
A-42 N $\gamma_f: 1,6$

cálculo de viguetas

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las **CONDICIONES** siguientes:

Tramo continuo entre tramos continuos y tramo extremo junto a tramo extremo:

$$0,85V_1 < V_2 < 1,25V_1$$

Tramo continuo con tramo contiguo extremo:

$$0,70V_1 < V_2 < V_1$$

Tramo continuo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \geq 3,6V_2$$

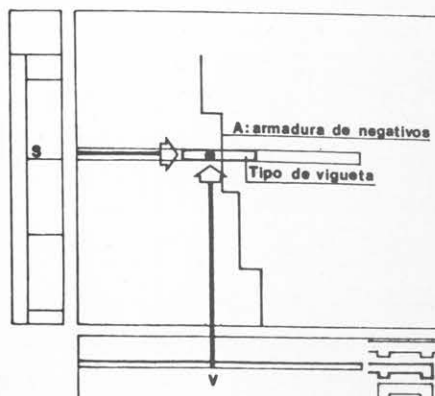
Tramo extremo junto a voladizo:

$$(\text{sin cerramiento}) \\ V_1 \geq 3V_2$$

El armado (diámetro y longitudes a ambos lados) del apoyo continuo a negativos será el mayor obtenido para cada uno de los tramos a derecha e izquierda.

En el caso de no verificarse estas condiciones para el apoyo continuo, deberá, (salvo cálculo expreso), para la vigueta de luz mayor, considerarse el tramo como no continuo en dicho apoyo a efectos de elección del tipo de vigueta, mientras que para el armado del apoyo se considerará éste como continuo. (Se utilizará siempre la luz real).

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

CANTO TOTAL 20
sin resaltos en nervios
CANTO REAL 20
COLEGIOS

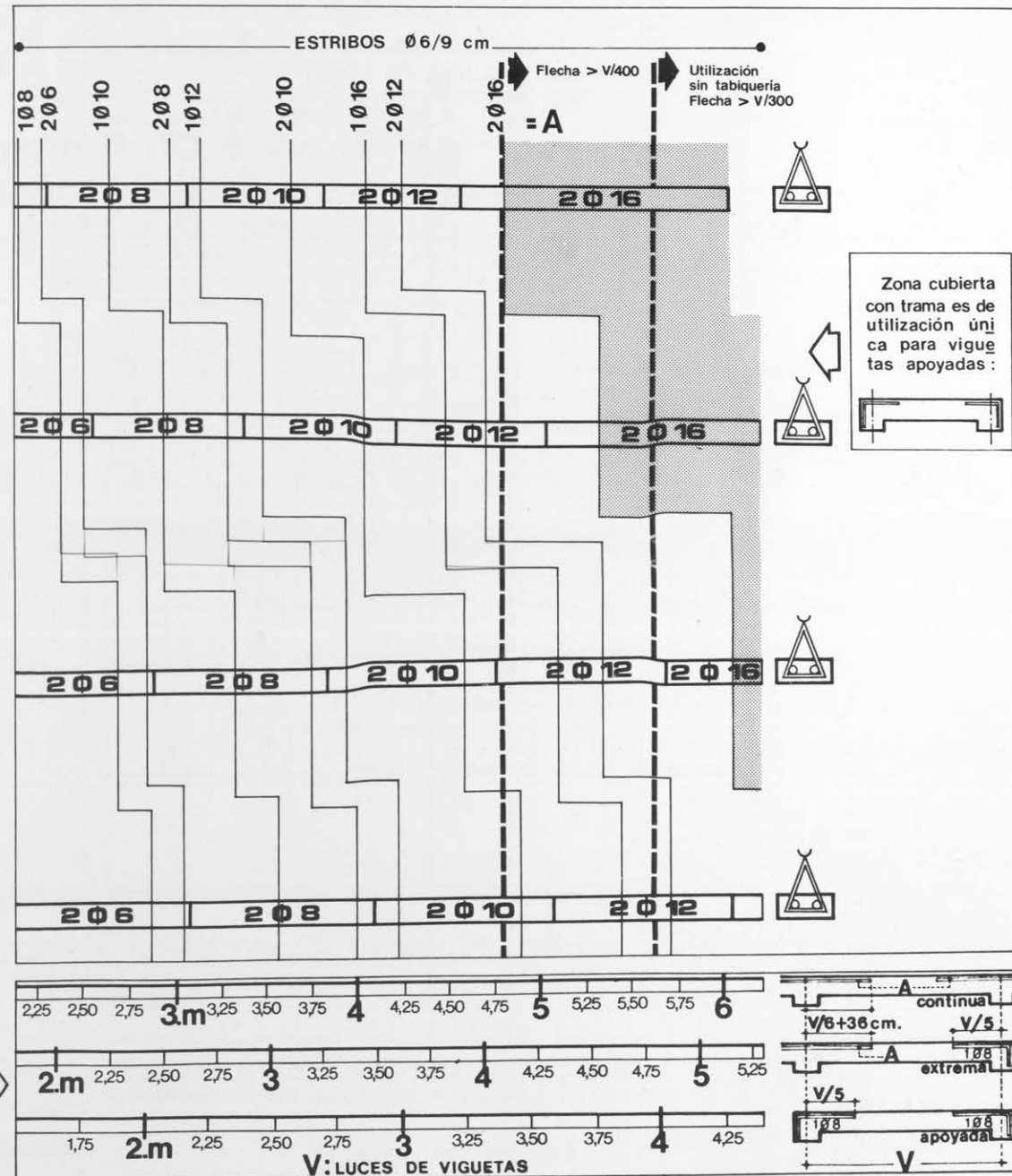
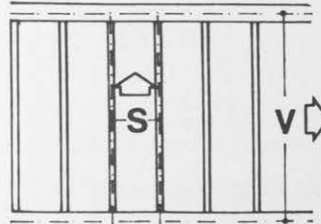
S : 1,00 m.

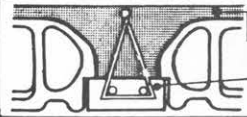
S : 0,80 m.

S : 0,60 m.

S : 0,50 m.

S : SEPARACIÓN ENTRE VIGUETAS



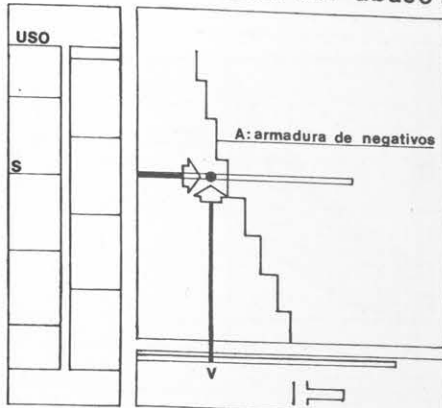


H-175 $\gamma_c:1,5$
H-200 $\gamma_s:1,1$
A-42N $\gamma_f:1,6$

cálculo de voladizos .sin cerramiento.

La armadura **A** se prolongará en el tramo contiguo al menos en un 80% de **V**, o lo que corresponda según el tramo.

Esquema de utilización del ábaco.



FORJADOS

ABACOS TABIBLOC

CANTO TOTAL 20
sin resaltos en nervios
CANTO REAL 20

VIVIENDA COLEGIO
S: 1,00 m.

S: 1,00 m.

S: 0,80 m.

S: 0,80 m.

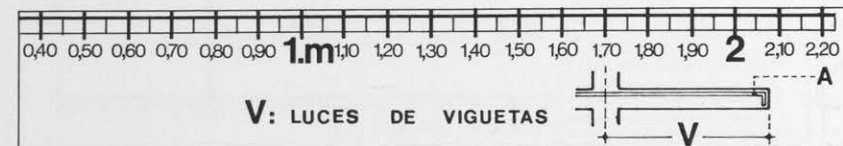
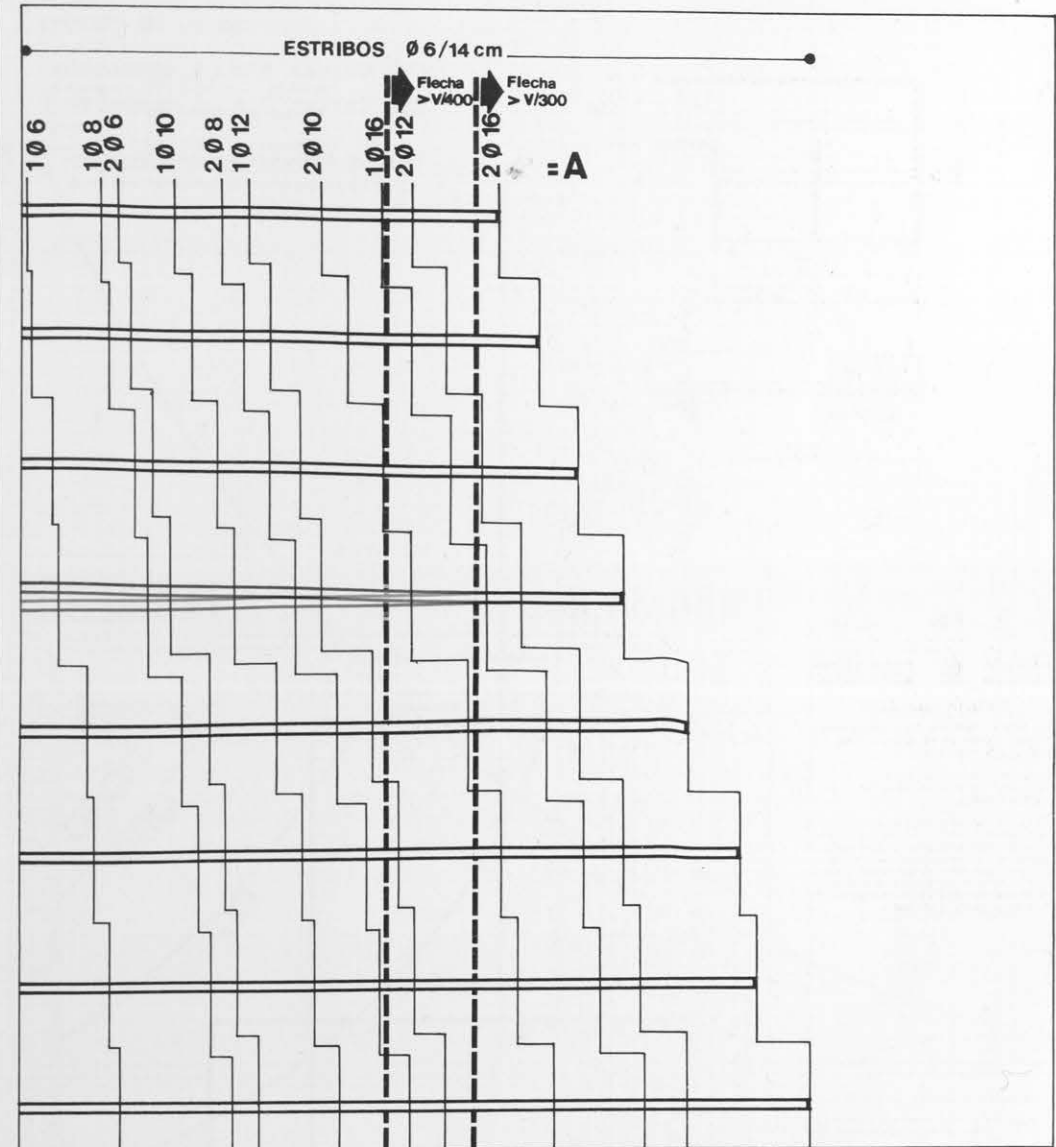
S: 0,60 m.

S: 0,60 m.

S: 0,50 m.

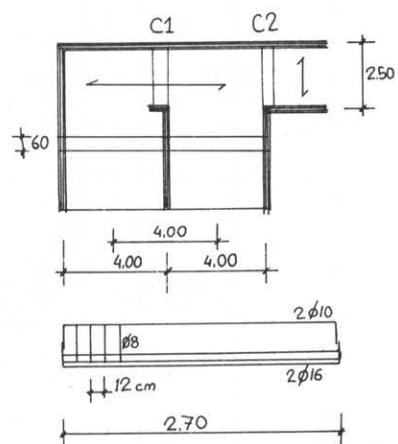
S: 0,50 m.

S: SEPARACION ENTRE VIGUETAS.



EJEMPLO

CAMBIO DE DIRECCION DE FORJADO EN VIVIENDA, CON CARGADERO EMBUTIDO EN FORJADO DE CANTO 20



C1: Cargan 4 m Δ 2 elementos *

C2: Cargan 2 m Δ 1 elemento

* Ambos elementos deben quedar perfectamente apoyados en sus dos extremos.

| | |
|-------|------------------|
| H-175 | $\lambda_c: 1.5$ |
| A-42N | $\lambda_s: 1.1$ |
| H-200 | $\lambda_f: 1.0$ |

cálculo de cargaderos

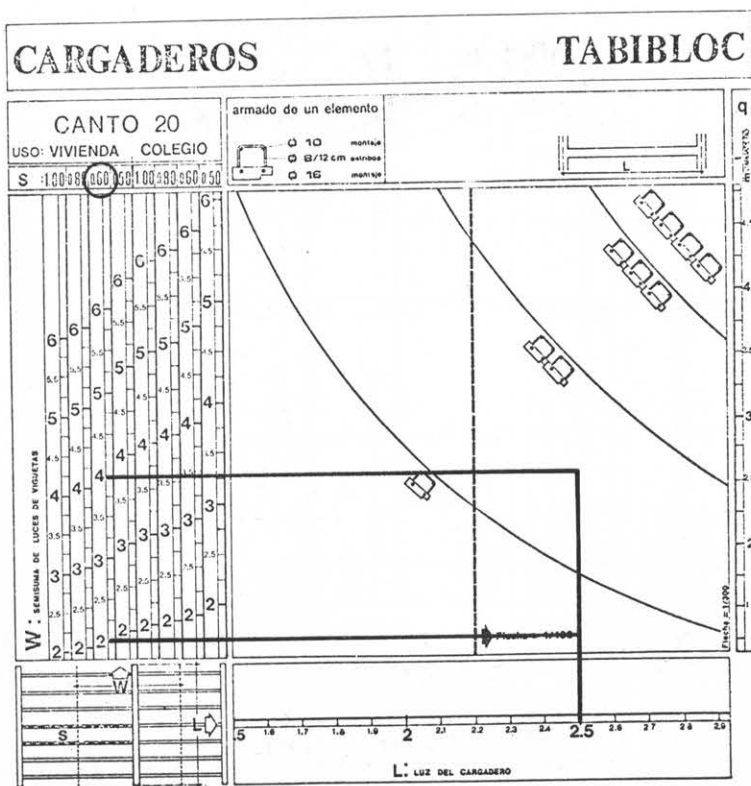
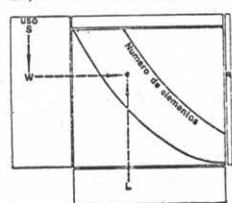
TRAMO AISLADO

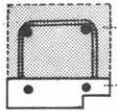
Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

USO de vivienda o colegio
Carga uniformemente repartida igual en todos los tramos

En el caso de que su tipo de uso no sea de vivienda o colegio, también puede utilizar el ábaco, empleando la escala de q (carga uniformemente repartida, sin mayorar, que actúa sobre el cargadero) situada a la derecha del ábaco, y la de L para determinar un punto que le indique el número de elementos a utilizar.

Esquema de utilización del ábaco





H-175

A-42N

H-200

 $\gamma_c: 1,5$ $\gamma_s: 1,1$ $\gamma_f: 1,6$

cálculo de cargaderos

TRAMO AISLADO

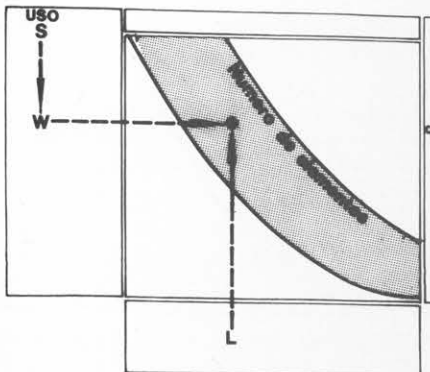
Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las **CONDICIONES** siguientes:

USO de vivienda o colegio

Carga uniformemente repartida igual en toda la longitud del tramo.

En el caso de que su tipo de uso no sea de vivienda o colegio, también puede utilizar el ábaco, empleando la escala de **q** (carga uniformemente repartida, sin mayorar, que actúa sobre el cargadero) situada a la derecha del ábaco, y la de **L** para determinar un punto que le indique el número de elementos a utilizar.

Esquema de utilización del ábaco

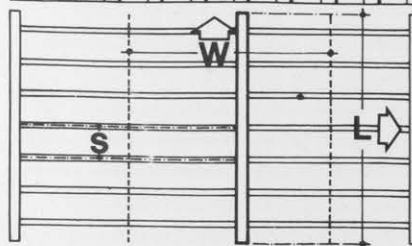
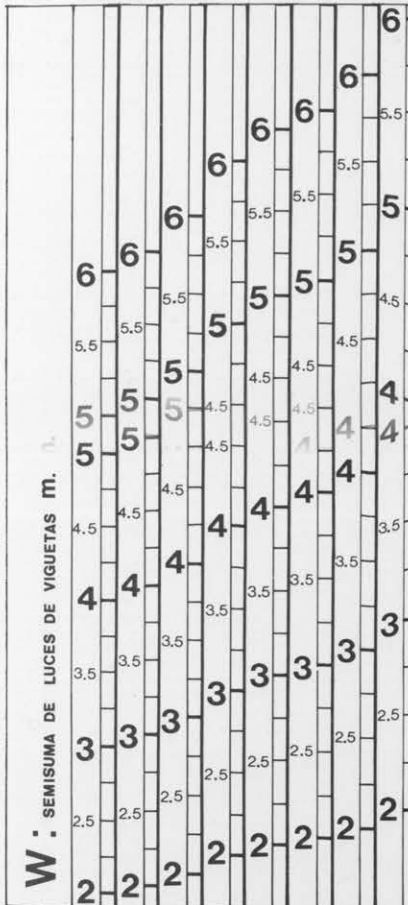


CARGADEROS

A B A C O S **TABIBLOC**

CANTO 20
USO: VIVIENDA COLEGIO

S : 1.00 0.80 0.60 0.50 1.00 0.80 0.60 0.50



armado de un elemento

 $\phi 10$

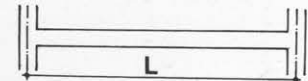
montaje

 $\phi 8/12$ cm

estribos

 $\phi 16$

montaje

**q**

CARGADERO

m

4.5

4

3.5

3

2.5

2

1.5

Flecha > 1/400

Flecha = 1/300

5 1.6 1.7 1.8 1.9 2 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9

L : LUZ DEL CARGADERO m.

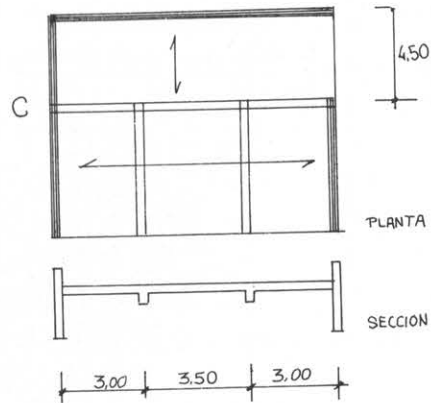
EJEMPLO

CARGADERO EN FORJADO DE COLEGIO CON ENTREVIGADO DE 80 cm.

Estamos dentro de los límites de validez (0,8x35 30)

Se dimensiona a partir de la luz del tramo extremo mayor.

Vale con 1 elemento



| | |
|-------|------------|
| H-175 | $l_c: 1,5$ |
| A-42N | $l_g: 1,1$ |
| H-200 | $l_f: 1,5$ |

cálculo de cargaderos

TRAMO CONTINUO

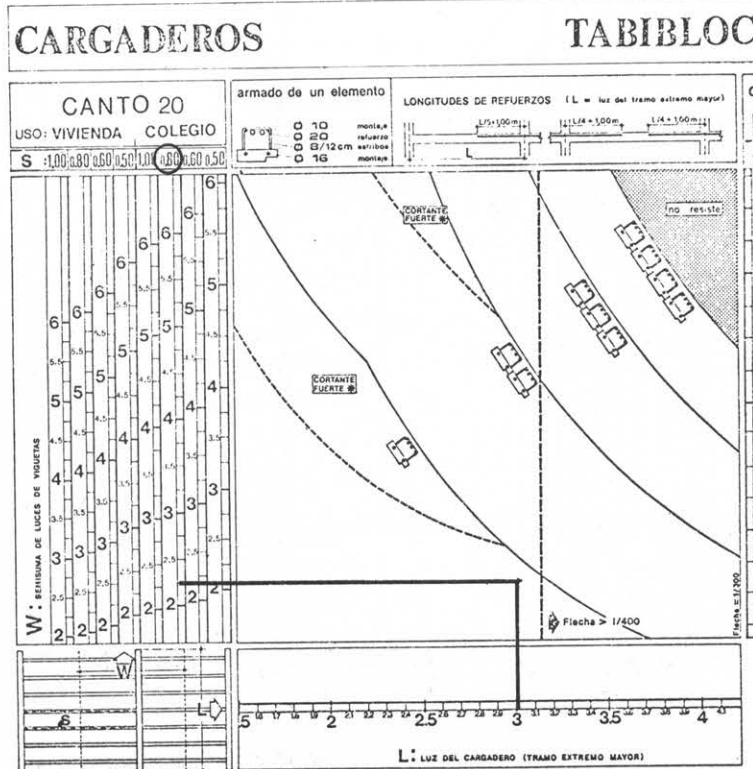
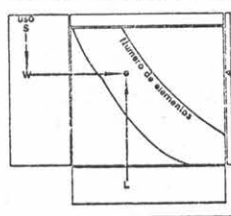
Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las condiciones siguientes:

USO de vivienda o colegio
Luz menor $\geq 0,80$ Luz mayor
Carga uniformemente repartida igual en todos los tramos

En el caso de que su tipo de uso no sea de vivienda o colegio, también puede utilizar el ábaco, empleando la escala de Q (carga uniformemente repartida, sin mayorar, que actúa sobre el cargadero) situada a la derecha del ábaco, y la de L para determinar un punto que le indique el número de elementos a utilizar.

* CORTANTE FUERTE Separación de
estribos a 6 cm en toda la longitud

Esquema de utilización del ábaco



CARGADEROS

TABIBLOC

CANTO 20

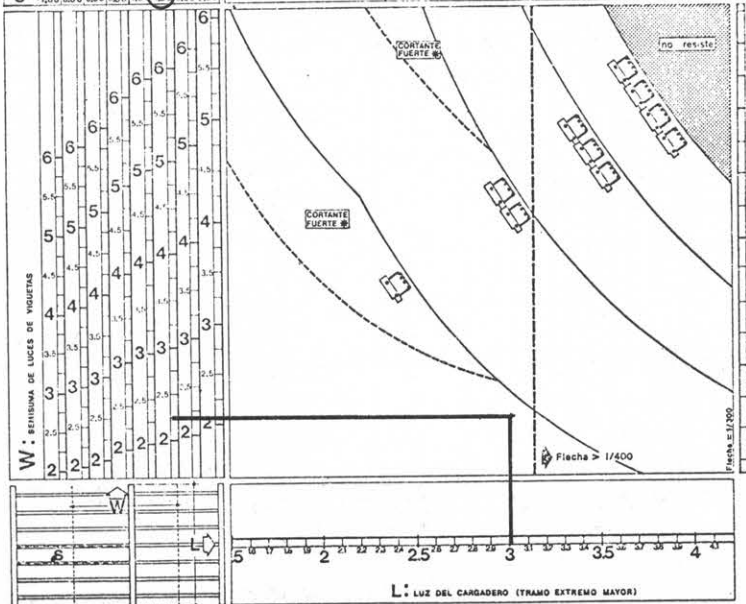
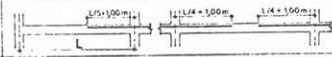
USO: VIVIENDA COLEGIO

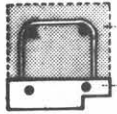
S: 1.00 0.80 0.60 0.50 0.40 0.30 0.20 0.10 0.05 0.02

armado de un elemento

| | |
|-----------|----------|
| 0 10 | monte |
| 0 20 | refuerzo |
| 0 3/12 cm | estribos |
| 0 16 | monte |

LONGITUDES DE REFUERZOS (L = luz del tramo extremo mayor)





H-175

A-42N

H-200

 $\gamma_c: 1,5$ $\gamma_s: 1,1$ $\gamma_f: 1,6$

cálculo de cargaderos

TRAMO CONTINUO

Los valores obtenidos con el ábaco serán válidos siempre que se verifiquen las **CONDICIONES** siguientes:

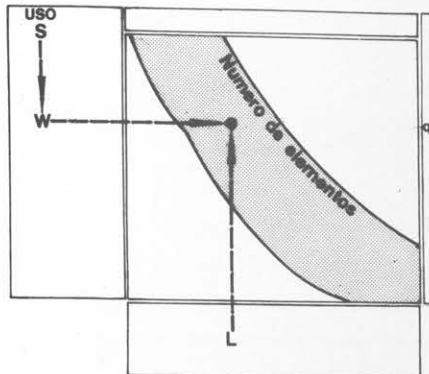
USO de vivienda o colegio
Luz menor $\geq 0,80$ Luz mayor
Carga uniformemente repartida igual en todos los tramos

En el caso de que su tipo de uso no sea de vivienda o colegio, también puede utilizar el ábaco, empleando la escala de **q** (carga uniformemente repartida, sin mayorar, que actúa sobre el cargadero) situada a la derecha del ábaco, y la de **L** para determinar un punto que le indique el número de elementos a utilizar.

El dimensionado se hará siempre a partir de la luz extrema mayor **L**.

*** CORTANTE FUERTE** Separación de estribos a 8 cm en toda la longitud

Esquema de utilización del ábaco



CARGADEROS

ABACOS TABIBLOC

CANTO 20

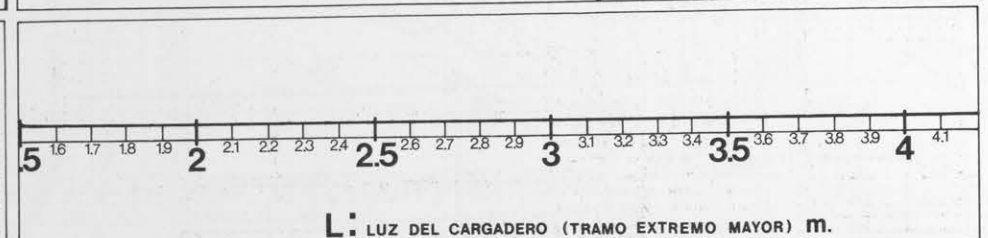
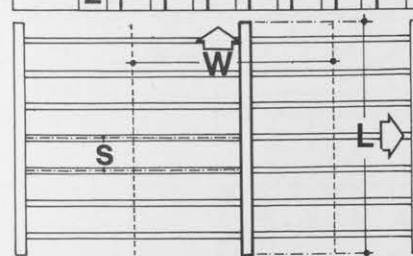
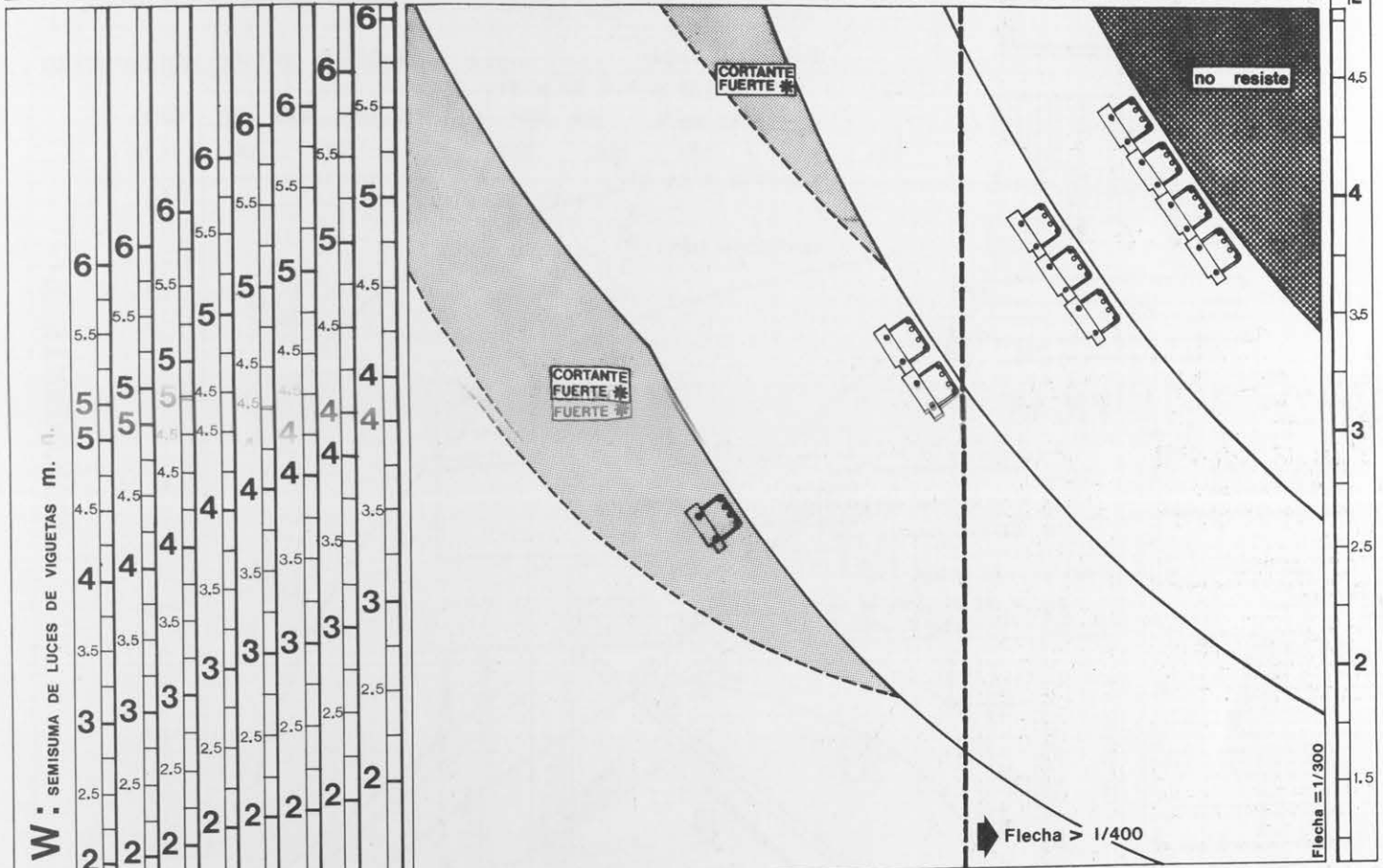
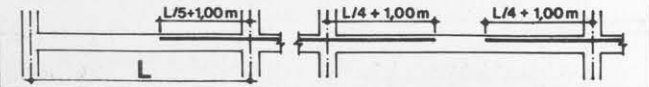
USO: VIVIENDA COLEGIO

S : 1,00 0,80 0,60 0,50 1,00 0,80 0,60 0,50

armado de un elemento



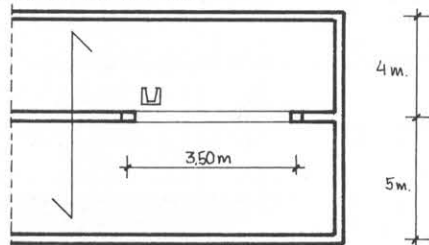
LONGITUDES DE REFUERZOS (L = luz del tramo extremo mayor)



L: LUZ DEL CARGADERO (TRAMO EXTREMO MAYOR) m.

EJEMPLO

VIGA CARGADERO PARA GRAN LUZ EN VIVIENDA DE FORJADO DE CANTO 20 y ENTREVIGADO DE 60 cm.



Concargas:

Forjado : 270 Kg/m²
Pavimento : 80

Sobrecargas

Uso : 200
Tabiquería : 100

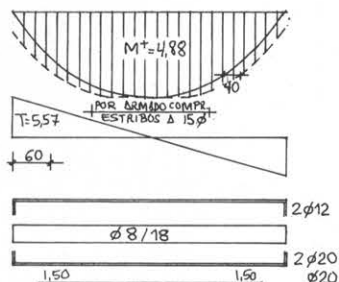
CARGA por m² : 650 Kg/m²

Sobre la Viga:

$$650 \times (0,6 \times 4 + 0,5 \times 5) = 3185 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Momento máx: } q l^2 / 8 = 4,88 \text{ mT}$$

$$\text{Cortante máx: } q l / 2 = 5,57 \text{ T}$$



| | |
|-------|-----------------|
| H 175 | $\gamma_c: 1,5$ |
| A 42N | $\gamma_s: 1,1$ |
| | $\gamma_r: 1,6$ |

cálculo de vigas

COFRE NO RESISTENTE

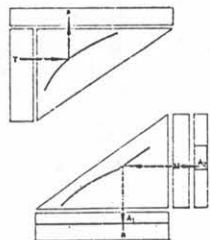
Para el cálculo de las armaduras de vigas, se obtendrán los esfuerzos de servicio (sin coeficientes de mayoración), momentos y cortantes a lo largo de la viga, por los métodos clásicos del análisis estructural, atendiendo a la Normativa vigente.

(Las inercias a considerar son, para la viga de canto total 40 : 85000 cm⁴ viga de canto total 60 : 102000 cm⁴)

Con dichos esfuerzos, para cada sección pueden obtenerse la armadura necesaria directamente de los abacos, para los materiales y coeficientes de seguridad indicados. (armadura longitudinal de tracción, y de compresión de ser necesaria, y estribos).

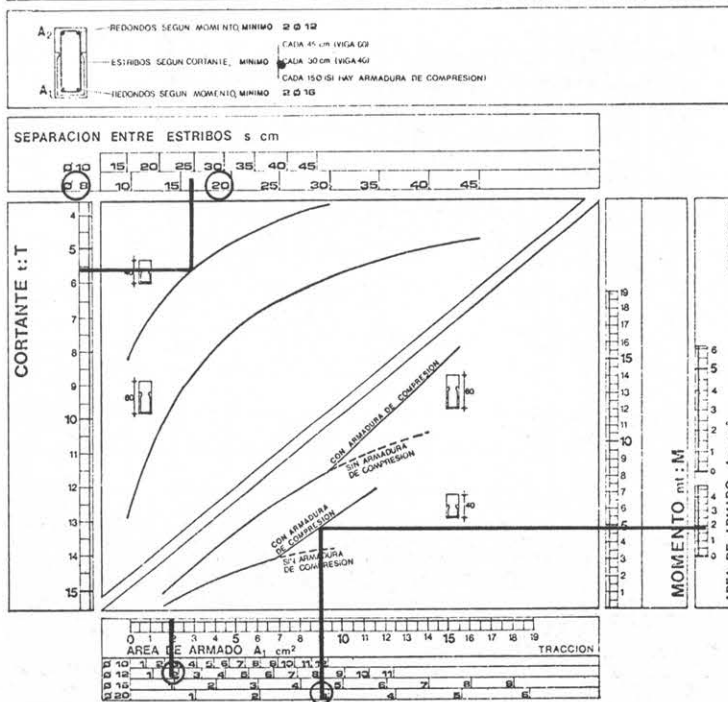
Para los estribos téngase en cuenta que en las vigas de cofre de 20 cm. (canto total 40) la máxima separación admisible es de 35 cm.

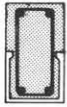
Esquema de utilización del abaco



VIGAS

TABIBLOC





H 175

A 42N

 $\gamma_c : 1,5$ $\gamma_s : 1,15$ $\gamma_f : 1,6$

cálculo de vigas

COFRE NO RESISTENTE

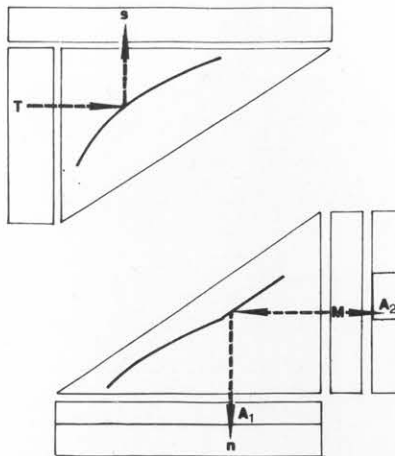
Para el cálculo de las armaduras de vigas, se obtendrán los esfuerzos de servicio (sin coeficientes de mayoración), momentos y cortantes a lo largo de la viga, por los métodos clásicos del análisis estructural, ateniéndose a la Normativa vigente.

(Las inercias a considerar son, para la viga de canto total 40 : 85000 cm⁴
viga de canto total 60 : 302000 cm⁴)

Con dichos esfuerzos, para cada sección puede obtenerse la armadura necesaria directamente de los ábacos, para los materiales y coeficientes de seguridad indicados. (armadura longitudinal de tracción, y de compresión de ser necesaria, y estribos)

Para los estribos téngase en cuenta que en las vigas de cofre de 20 cm, (canto total 40) la máxima separación admisible es de 30 cm.

Esquema de utilización del ábaco



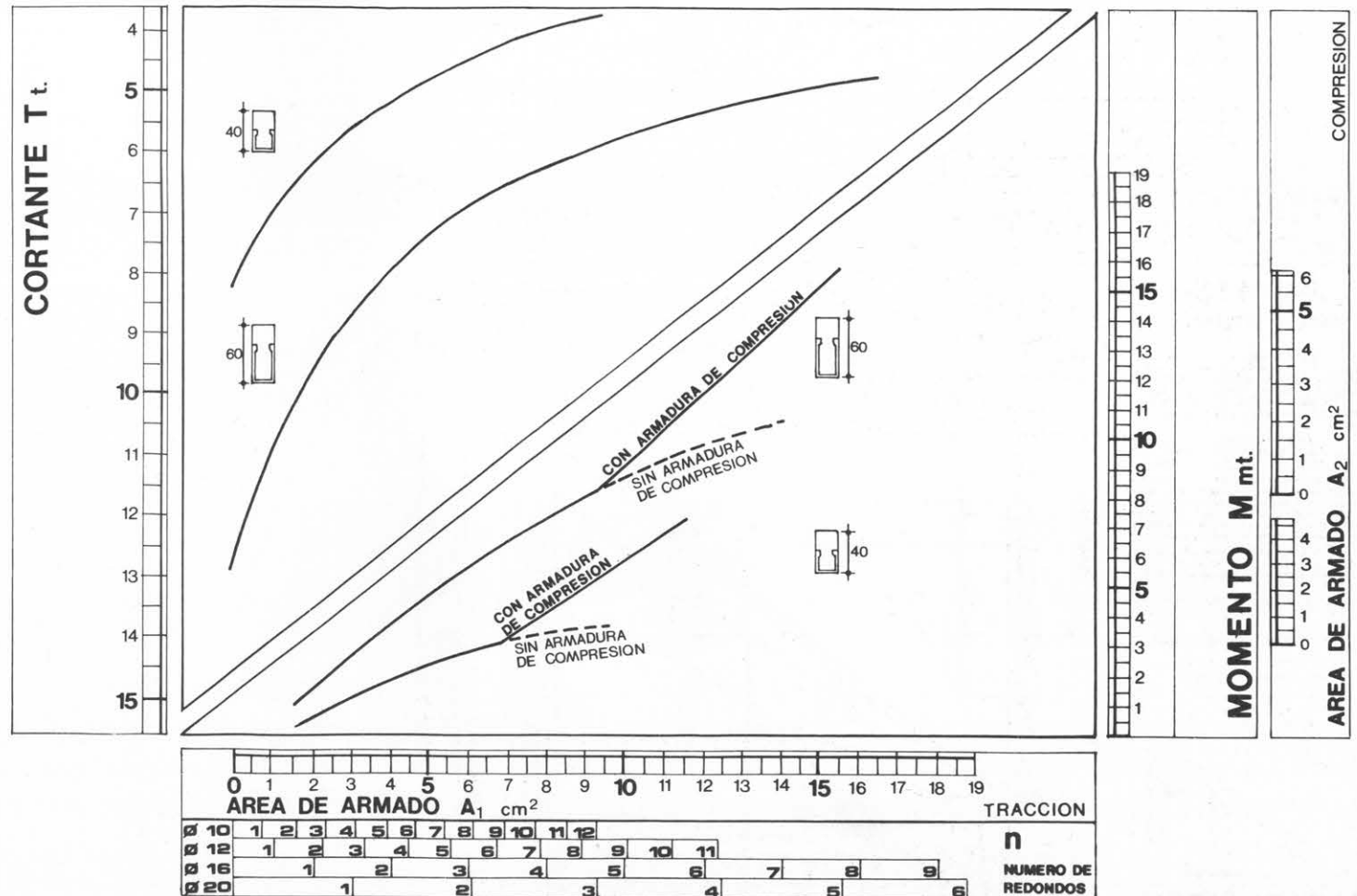
VIGAS

ÁBACOS TABIBLOC



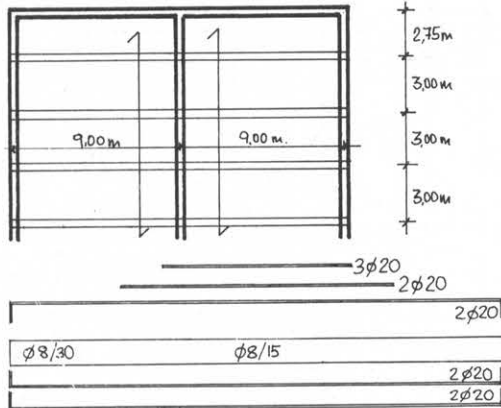
SEPARACION ENTRE ESTRIBOS s cm

| | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Ø 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | |
| Ø 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |



EJEMPLO

VIGA DE 60 en COLEGIO CON FORJADO DE CANTO 15 y ENTREVIGADO DE 60

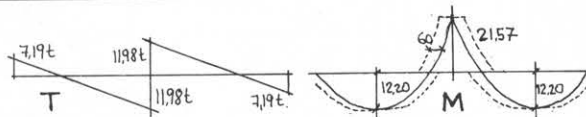


Concargas:

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Forjado | 230 Kg/m ² |
| Pavimento | 80 |
| Sobrecargas | |
| Uso | 400 |
| CARGA por M ² | 710 Kg/m ² |

CARGA LINEAL SOBRE VIGA
 $3 \times 710 = 2130 \text{ Kg/m}$

TRAZANDO DIAGRAMAS DE ES-
 FUERZOS:



| | |
|-------|-----------------|
| H 175 | $\gamma_c: 1,5$ |
| A 42N | $\gamma_s: 1,1$ |
| H 200 | $\gamma_t: 1,6$ |

cálculo de vigas

COFRE RESISTENTE

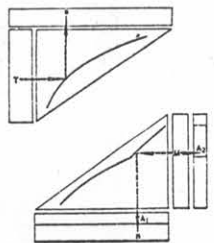
Para el cálculo de las armaduras de vigas, se obtendrán los esfuerzos de servicio (sin coeficientes de mayoración), momentos y cortantes a lo largo de la viga, por los métodos clásicos del análisis estructural, atendiendo a la Normativa vigente.

(Las Inercias a considerar son, para la viga de canto total 40 : 106000 cm⁴, viga de canto total 60 : 360000 cm⁴.)

Con dichos esfuerzos, para cada sección puede obtenerse la armadura necesaria directamente de los ábacos, para los materiales y coeficientes de seguridad indicados. (armadura longitudinal de tracción, y de compresión de ser necesaria, y estribos).

Para los estribos téngase en cuenta que en las vigas de cofre de 20 cm, (canto total 40) la máxima separación admisible es de 35 cm.

Esquema de utilización del ábaco

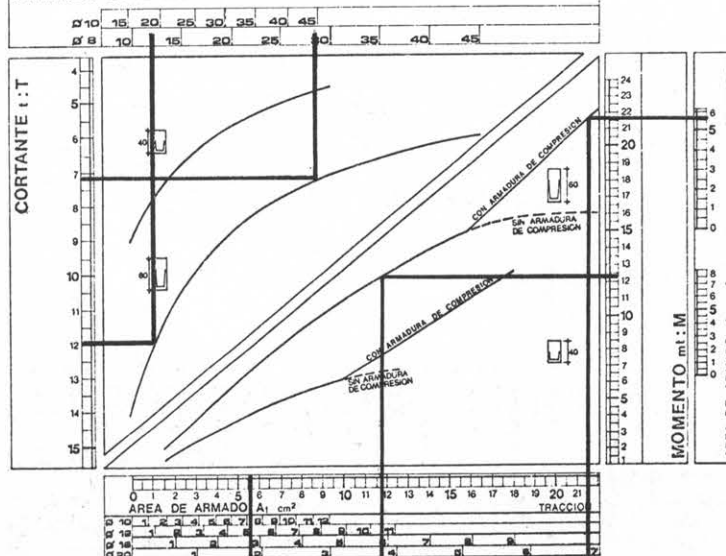


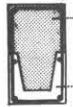
VIGAS

TABIBLOC

| | | | | |
|--|---|----------------|---|----------|
| | REDONDOS SEGUN MOMENTO, MINIMO | $\phi \geq 12$ | ESFUERZOS RESISTIDOS POR EL COFRE PARA $\gamma_c=1,4$ | |
| | CADA 45 CM (VIGA 60) | | MOMENTO | CORTANTE |
| | CADA 30 CM (VIGA 40) | | 0,65 mT | 0,68 T |
| | CADA 15 CM (HAY ARMADURA DE COMPRESION) | | 2,65 mT | 1,43 T |
| | REDONDOS SEGUN MOMENTO, MINIMO | $\phi \geq 16$ | (esfuerzos de servicio) | |

SEPARACION ENTRE ESTRIBOS s cm





H 175
A 42N
H 200

$\gamma_c: 1,5$
 $\gamma_s: 1,15$
 $\gamma_f: 1,6$

cálculo de vigas COFRE RESISTENTE

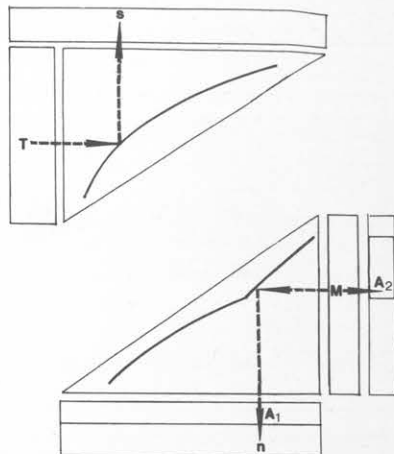
Para el cálculo de las armaduras de vigas se obtendrán los esfuerzos de servicio (sin coeficientes de mayoración), momentos y cortantes a lo largo de la viga, por los métodos clásicos del análisis estructural, ateniéndose a la Normativa vigente.

(Las inercias a considerar son, para la viga de canto total 40 : 106000 cm⁴
viga de canto total 60 : 360000 cm⁴

Con dichos esfuerzos, para cada sección puede obtenerse la armadura necesaria directamente de los ábacos, para los materiales y coeficientes de seguridad indicados. (armadura longitudinal de tracción, y de compresión de ser necesaria, y estribos)

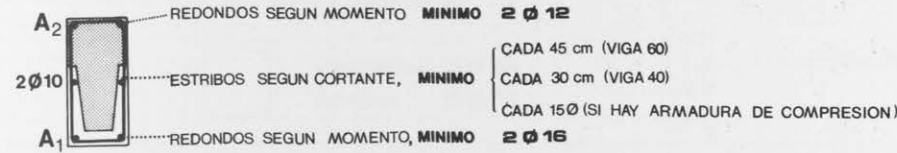
Para los estribos téngase en cuenta que en las vigas de cofre de 20 cm, (canto total 40) la máxima separación admisible es de 30 cm.

Esquema de utilización del ábaco



VIGAS

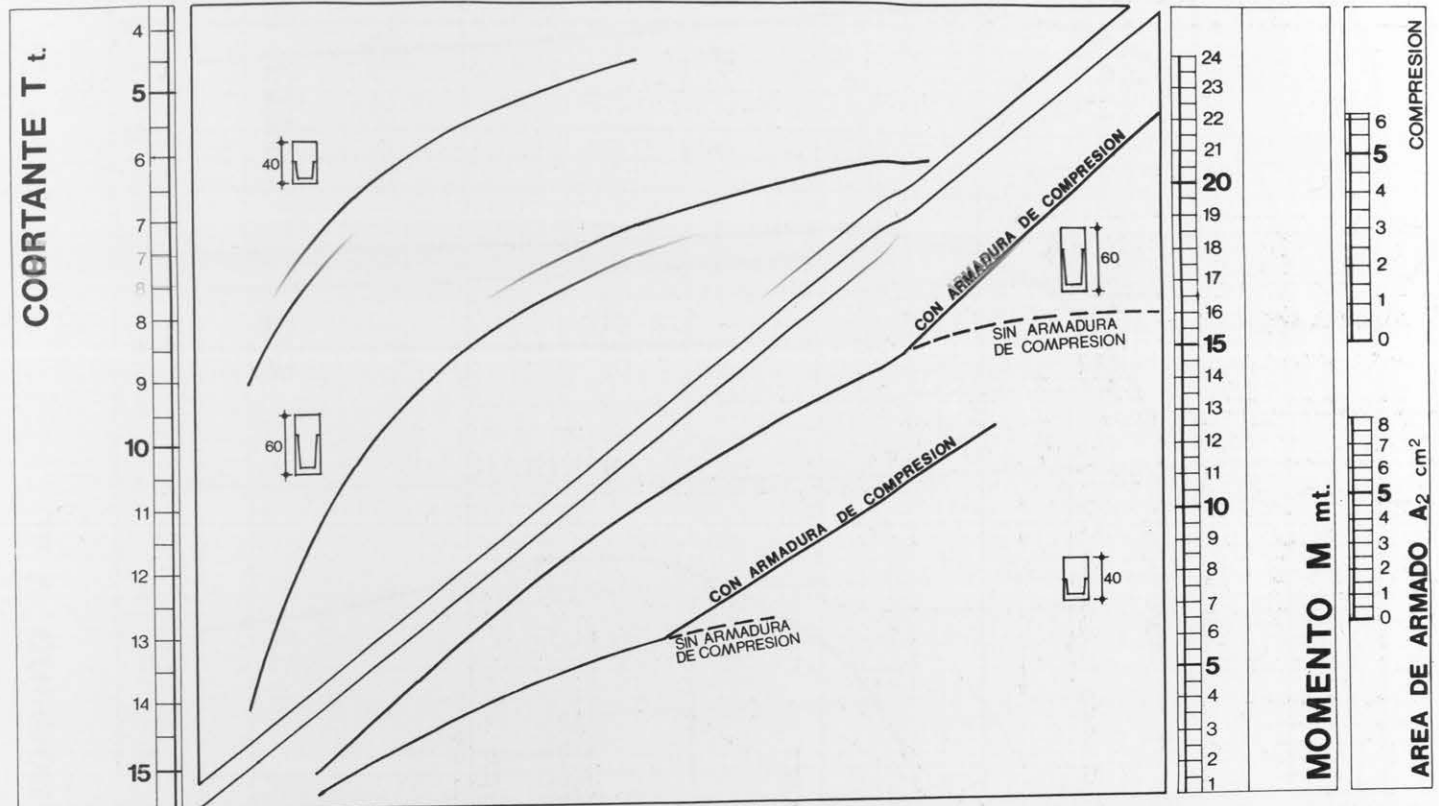
ABACOS TABIBLOC



| ESFUERZOS RESISTIDOS POR EL COFRE PARA $\gamma_f = 1,4$ | | |
|---|----------|----|
| MOMENTO | CORTANTE | |
| 0.65 mT | 0.68 T | 20 |
| 2.95 mT | 1.43 T | 40 |
| (esfuerzos de servicio) | | |

SEPARACION ENTRE ESTRIBOS s cm

| | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Ø 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | |
| Ø 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |



| 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| AREA DE ARMADO A1 cm² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ø 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | | | | | |
| Ø 12 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | | | | | | |
| Ø 16 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | |
| Ø 20 | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | |

TRACCION

NUMERO DE REDONDOS



H-250 A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$ $\gamma_s : 1,1$ $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes prefabricados CON PASADORES

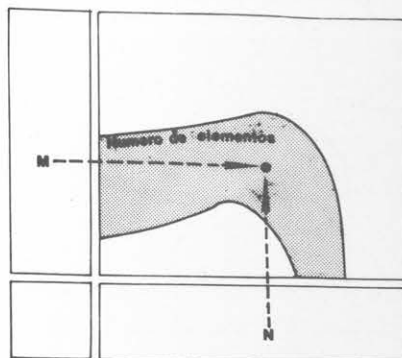
SOORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (constituido por uno o más elementos prefabricados solidarizados por pasadores) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo. (El momento se entiende actuando en la dirección del mayor canto: para la dirección del canto pequeño es aplicable el ábaco de la página anterior)

(La inercia a considerar es la de la totalidad de la sección solidaria)

Con dichos esfuerzos (esfuerzos de servicio) se comprobará la resistencia en el ábaco. Considerada sin mayorar la resistencia en el ábaco. Comprobará Hormigonado horizontal.

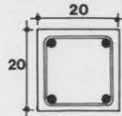
Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

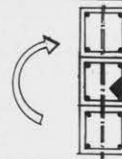
A B A C O S **TABIBLOC**

armado de un elemento

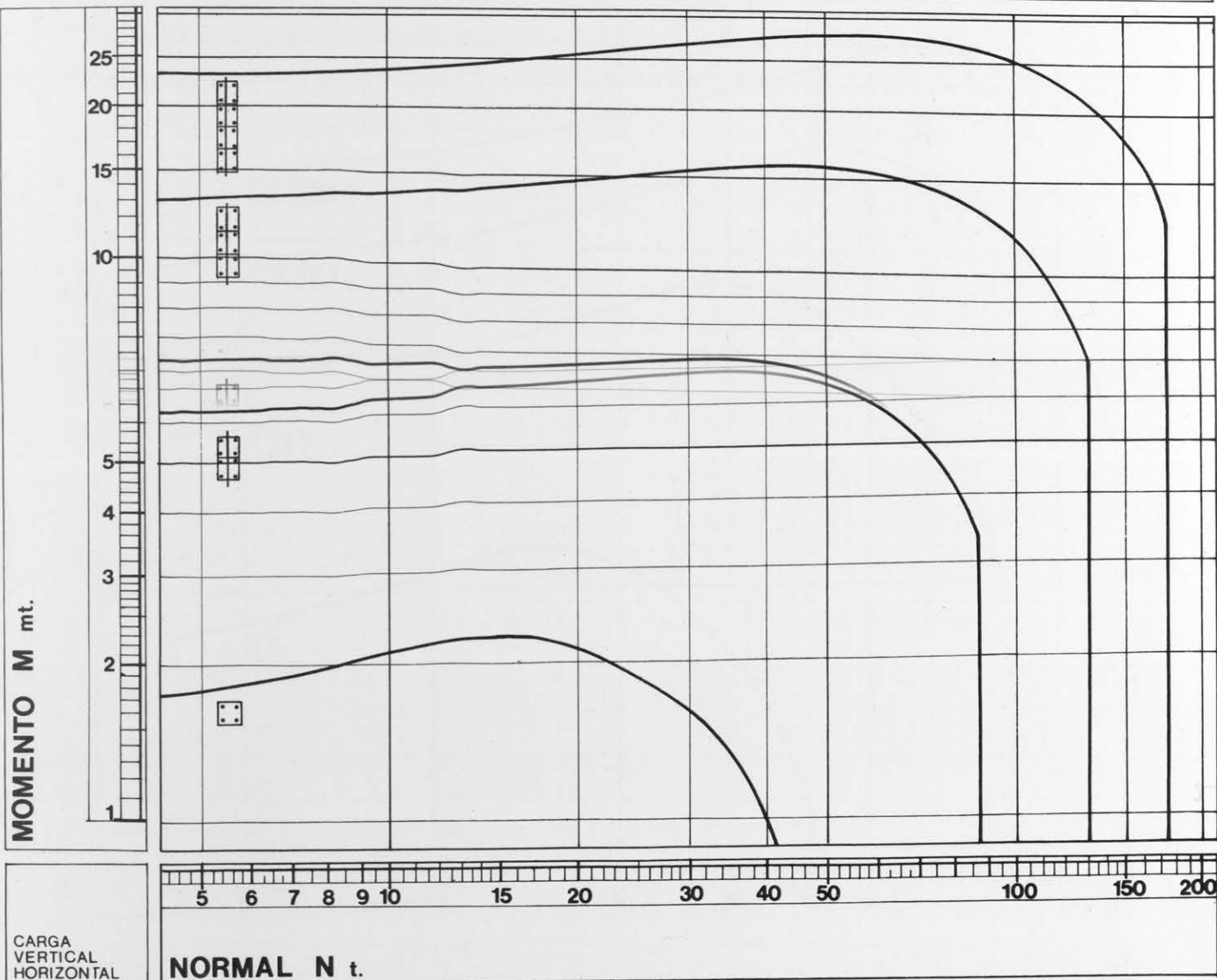


LONGITUDINAL 4 Ø 16

ESTRIBOS Ø 8 / 15 cm



Plano del momento





H-250 A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$ $\gamma_s : 1,1$ $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes prefabricados SIN PASADORES

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

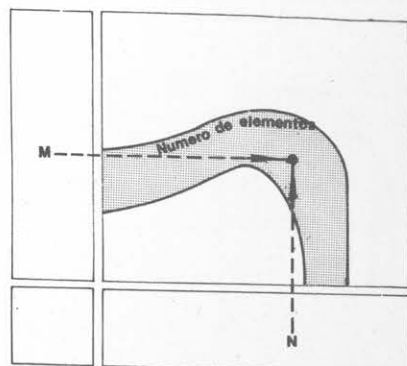
Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (constituido por uno o más elementos prefabricados) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

(Dado que los elementos no trabajan solidariamente, la inercia a considerar en cualquier dirección, e independientemente de la forma de agrupación de los elementos es la suma de las inercias de cada uno de ellos.)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se comprobará la resistencia en el ábaco.

Hormigonado horizontal.

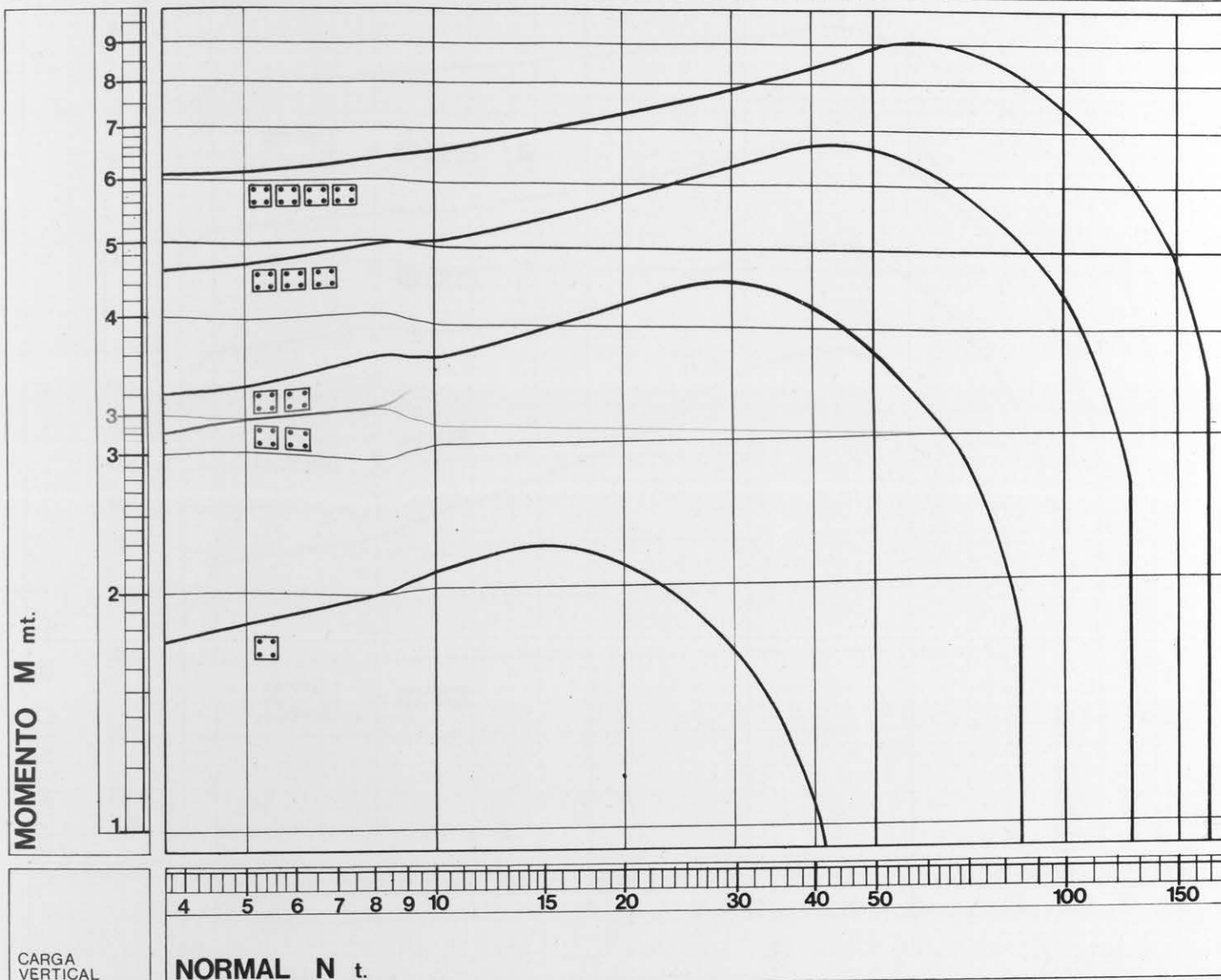
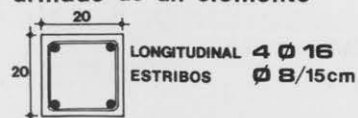
Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**

armado de un elemento





H-175

A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

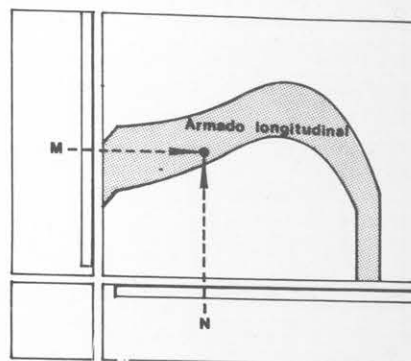
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de 26.666 cm^4)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

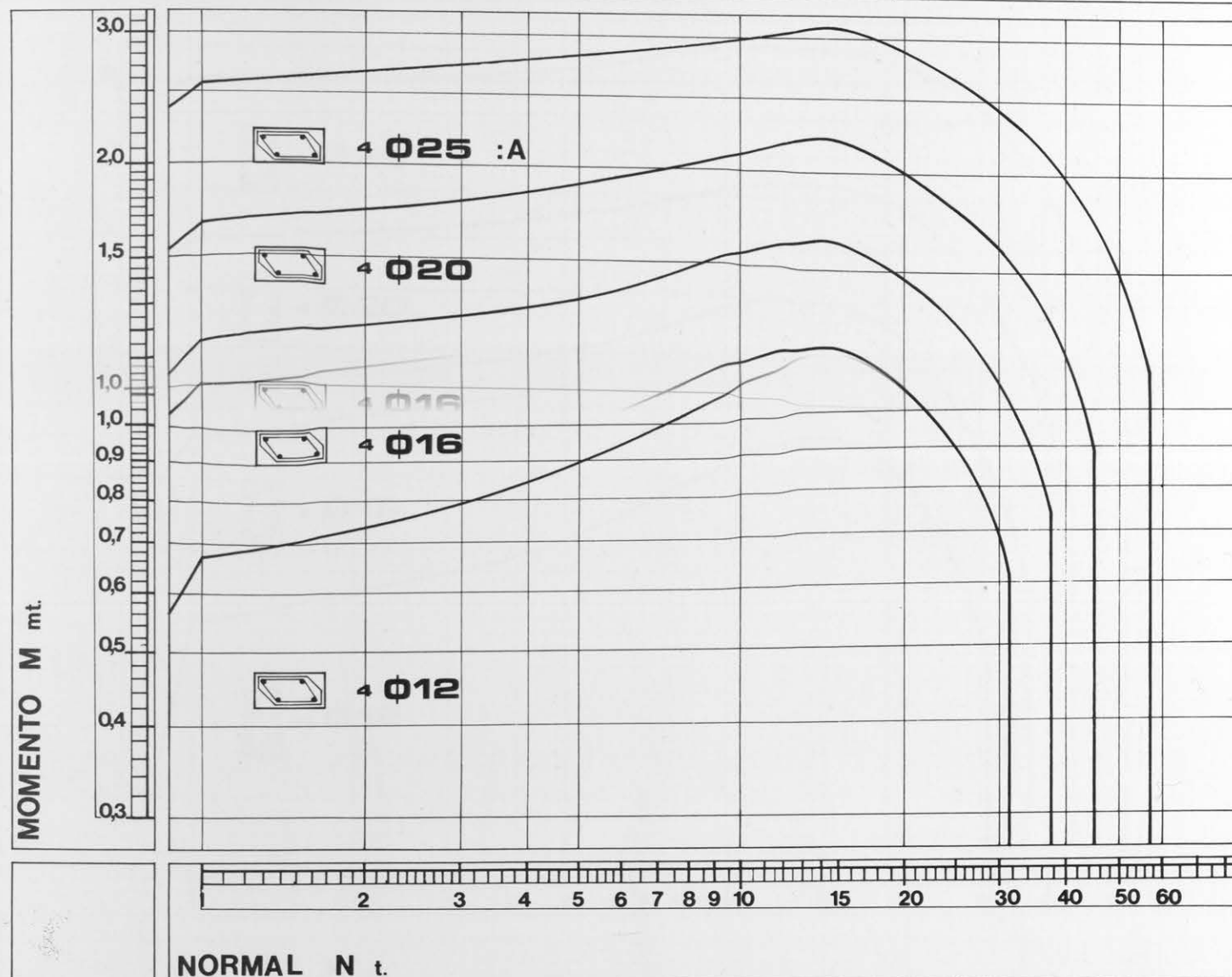
(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABI BLOC**



H-175 A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

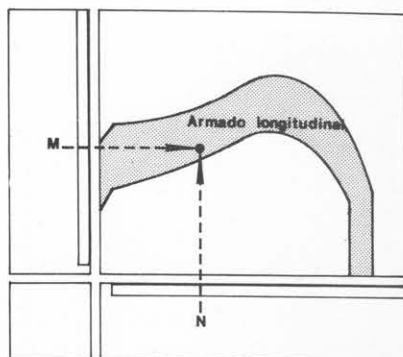
(La inercia del soporte en el sentido del Momento es de 106.666 cm^4)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

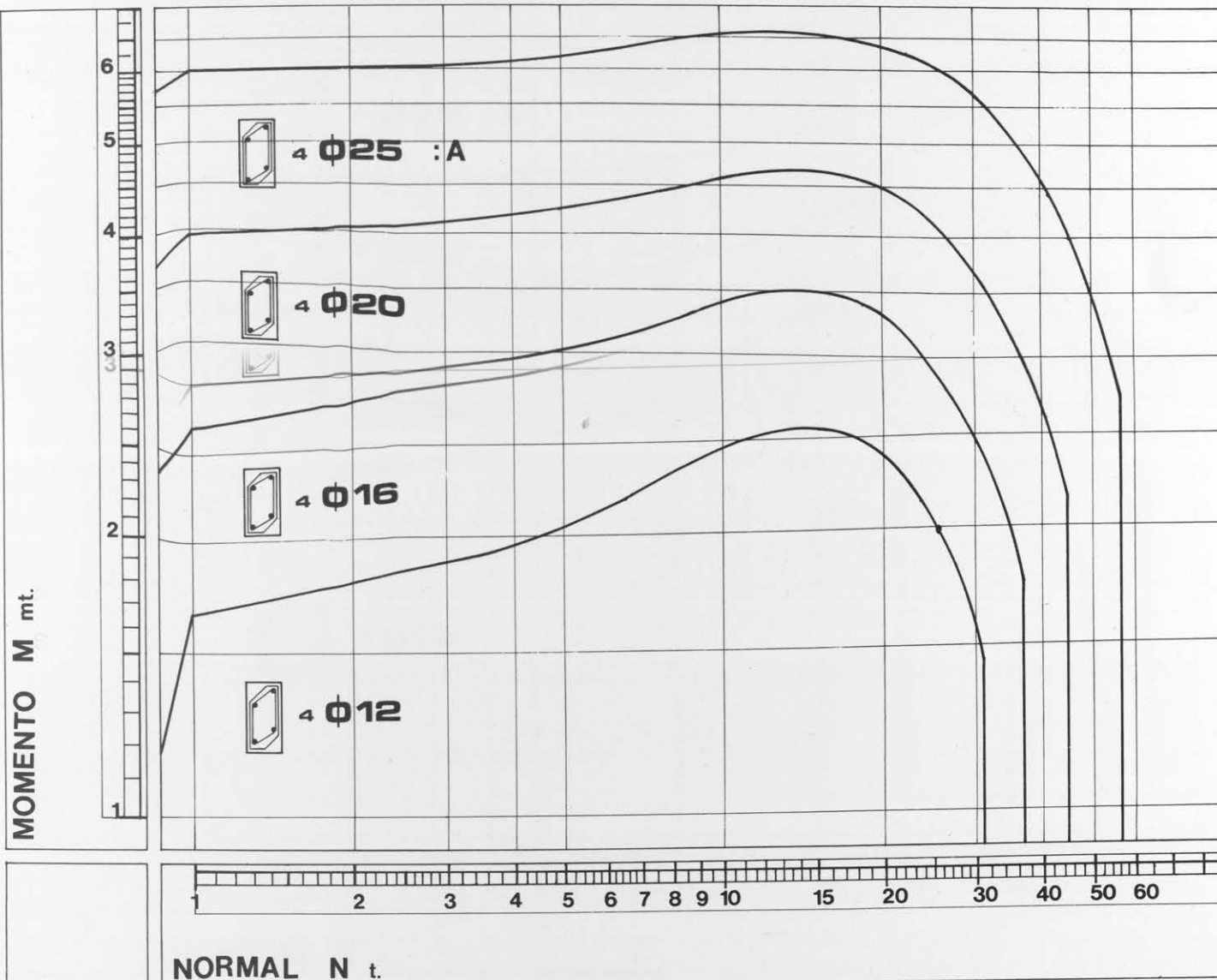
A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS TABIBLOC





H-175 A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

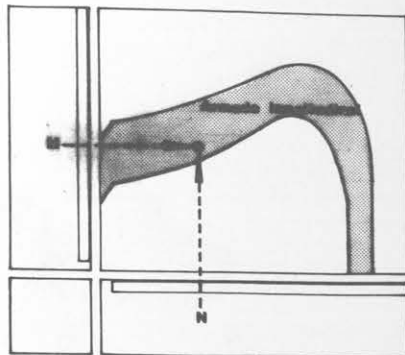
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de 213.333 cm^4)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

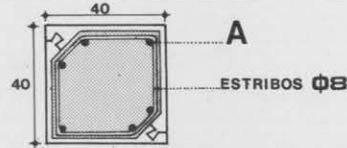
(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm: y hormigonado vertical)

A: Armado longitudinal

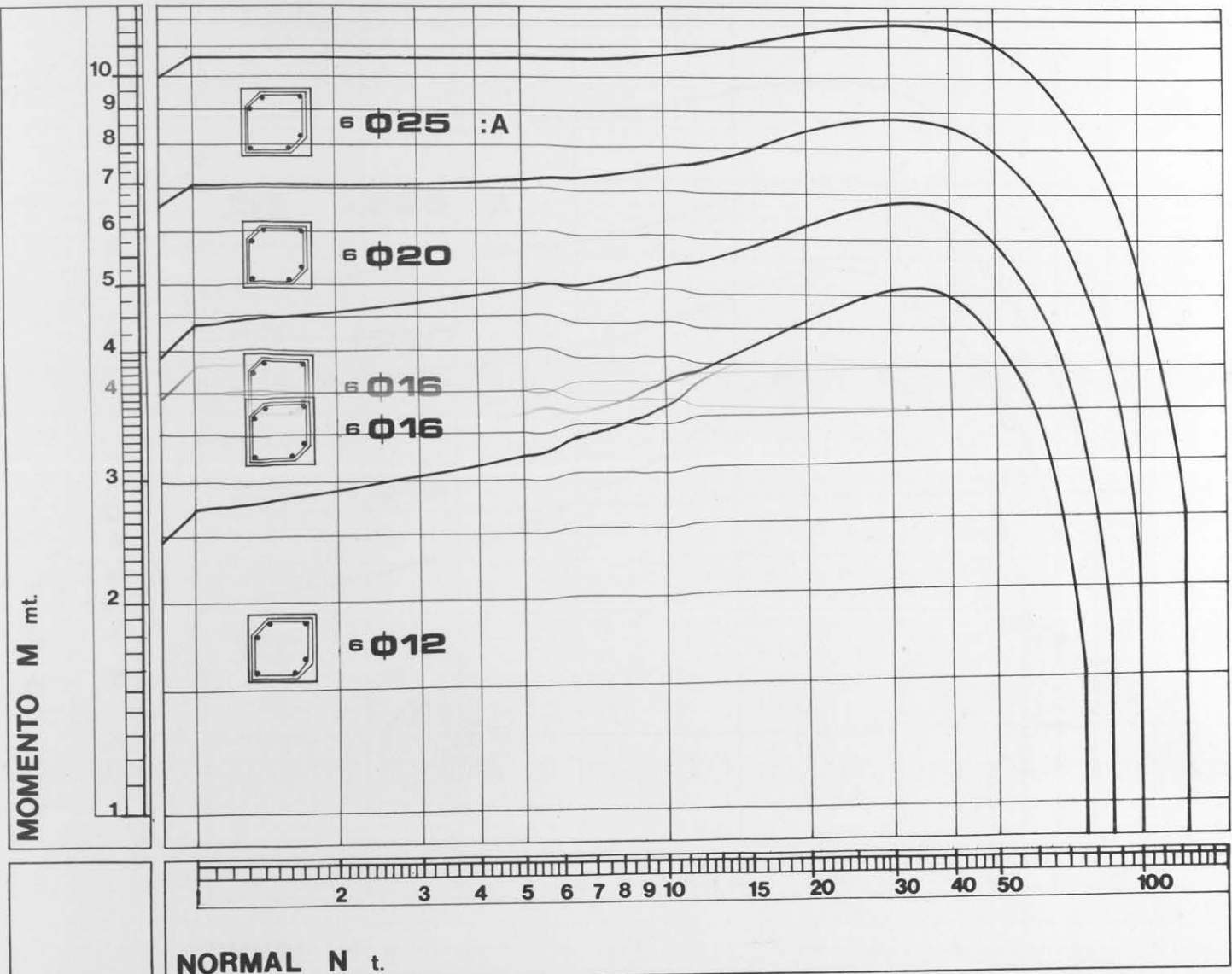
Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**

| A | Separacion de estribos |
|-----------|------------------------|
| $\phi 25$ | 35 cm. |
| $\phi 20$ | 30 cm. |
| $\phi 16$ | 24 cm. |
| $\phi 12$ | 18 cm. |





H-175 A-42 N

$\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

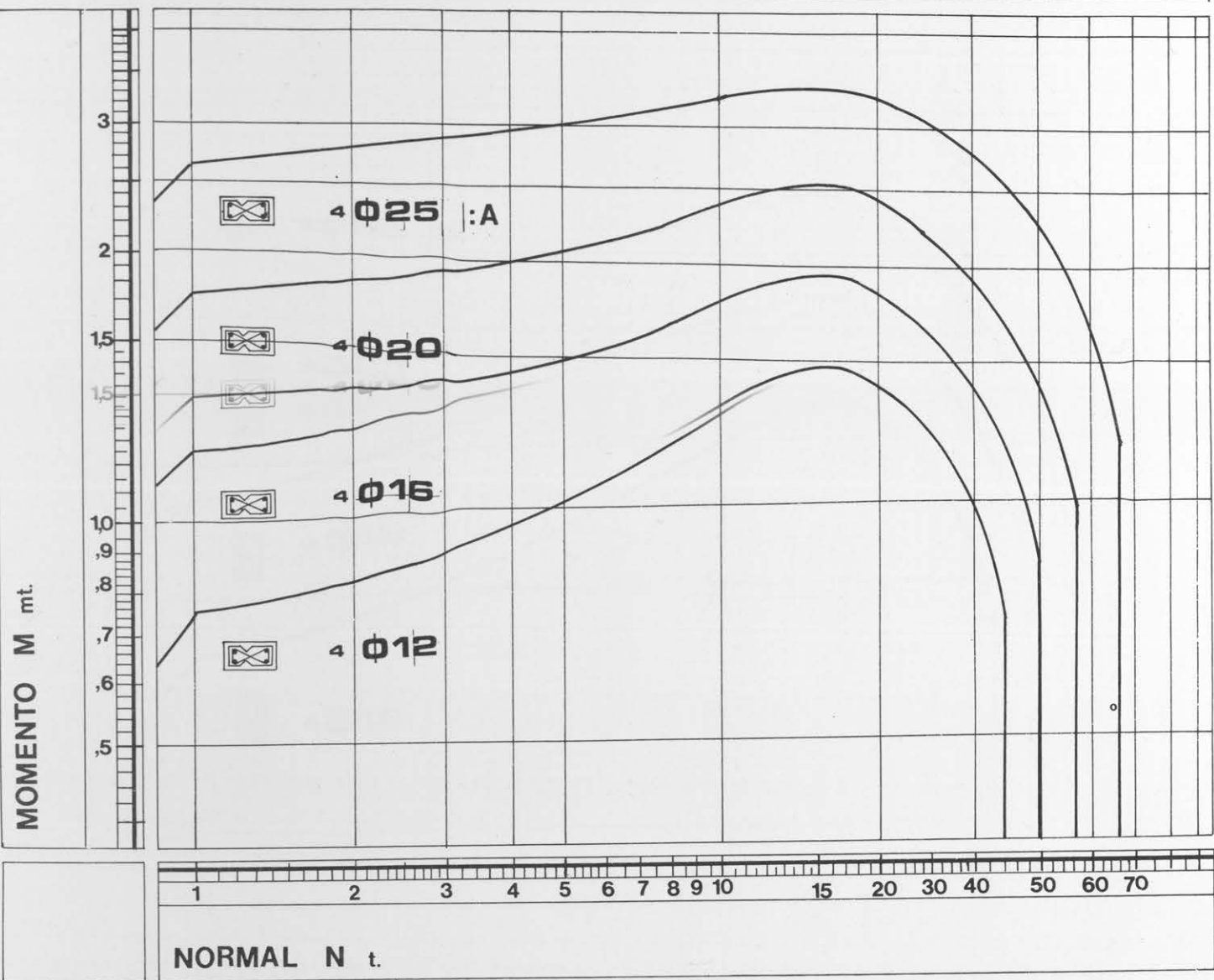
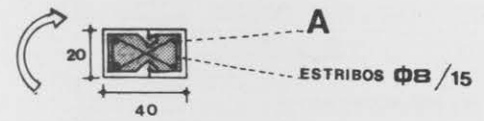
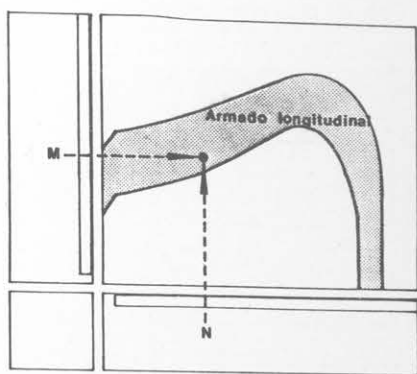
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de $26,666 \text{ cm}^4$)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco





H-175 A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

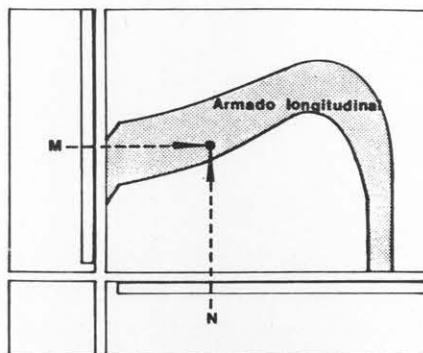
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de $106,666 \text{ cm}^4$)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

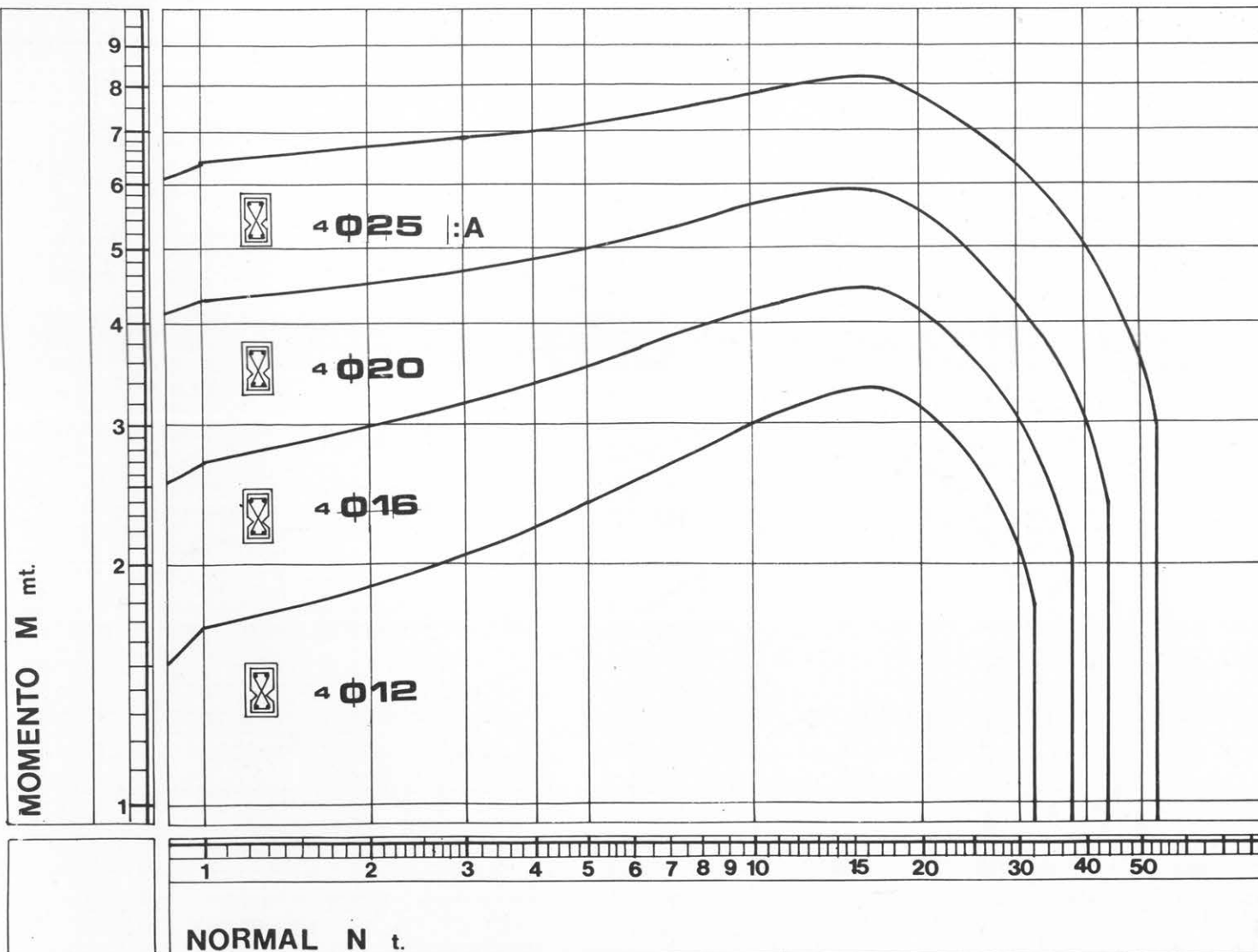
A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS TABIBLOC





H-175

A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$ $\gamma_s : 1,15$ $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

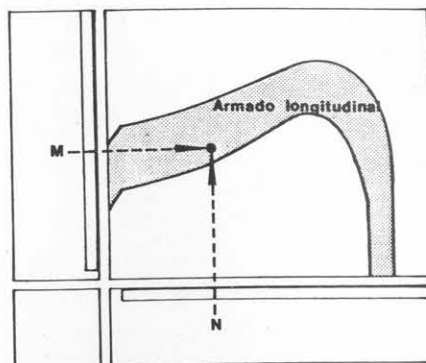
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de 40.000 cm^4)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

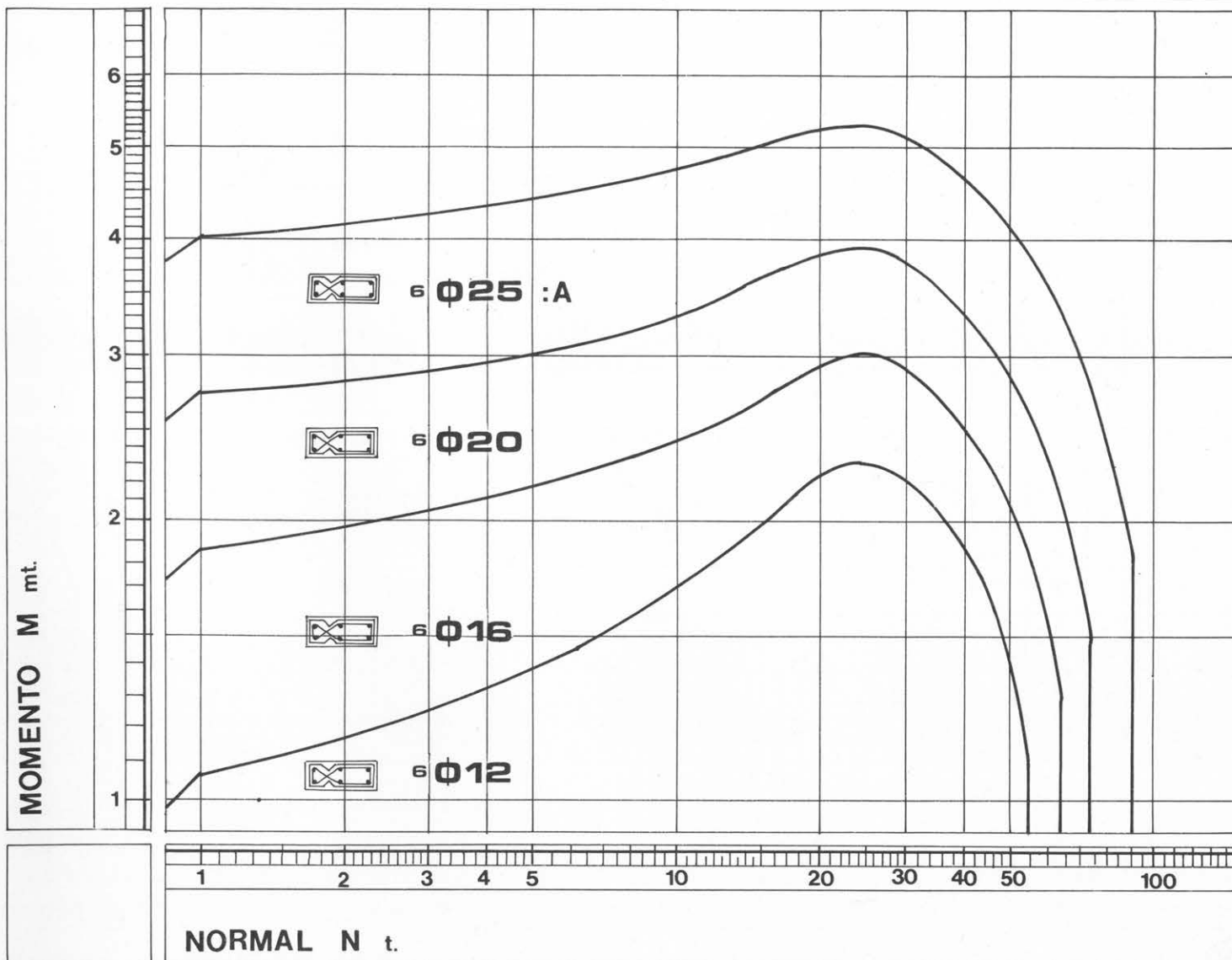
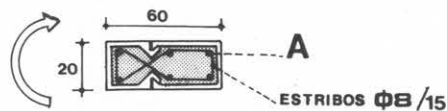
A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**





H-175 A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

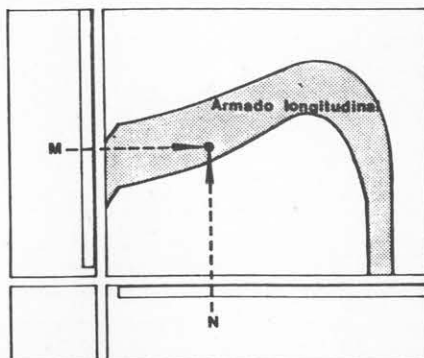
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de 360.000 cm^4)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

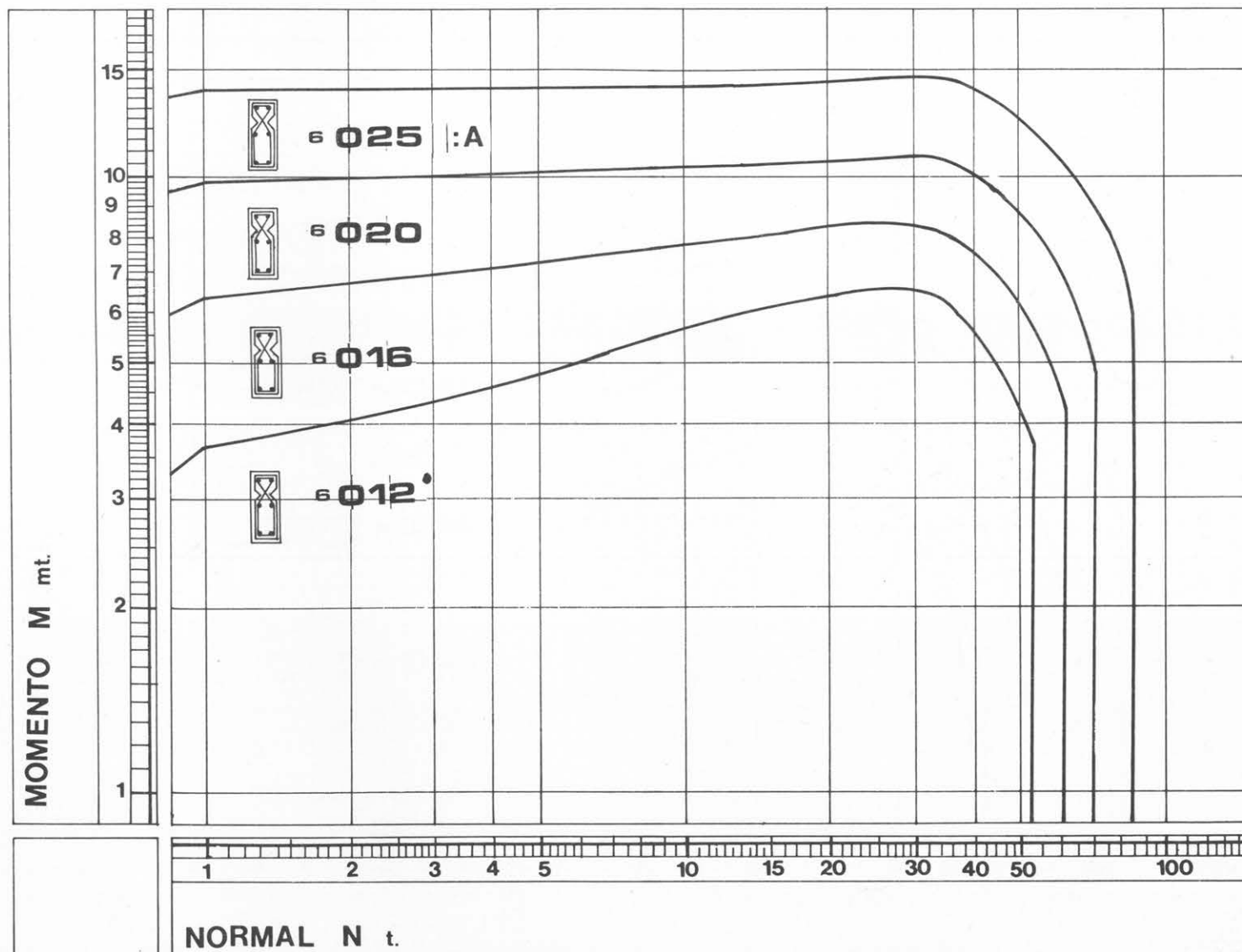
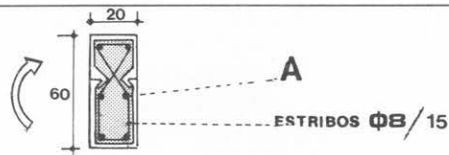
A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**





H-175

A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

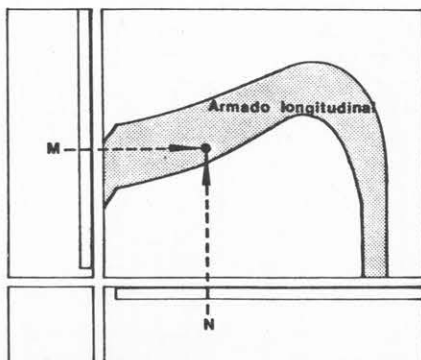
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de 53.333 cm^4)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

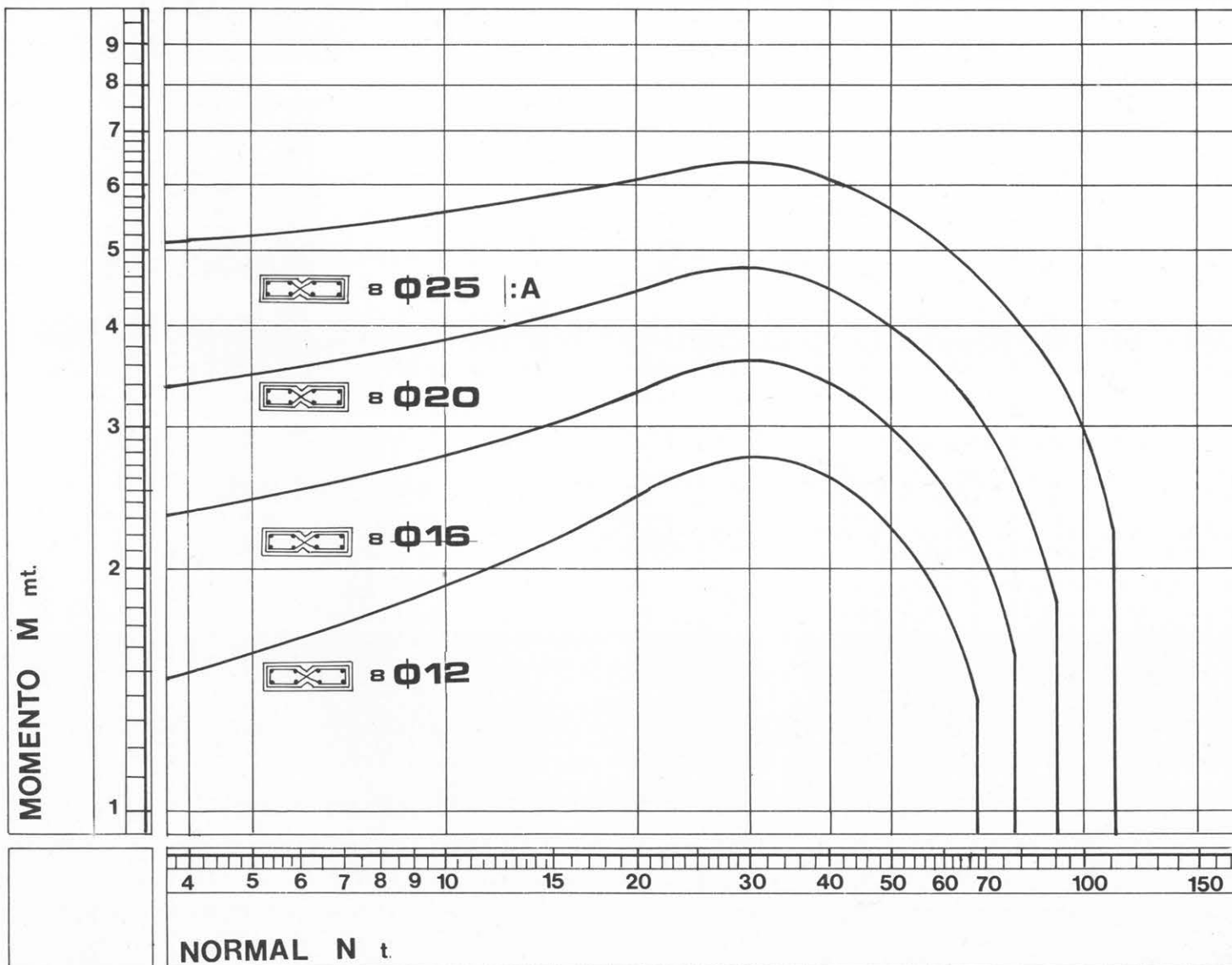
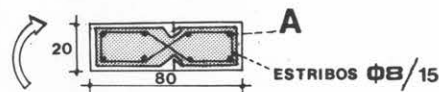
A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**





H-175 A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

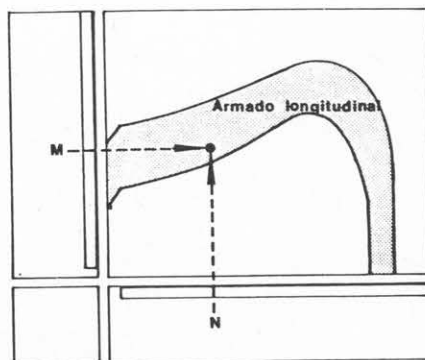
(La inercia del soporte en el sentido del Momento es de 853.333 cm^4)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

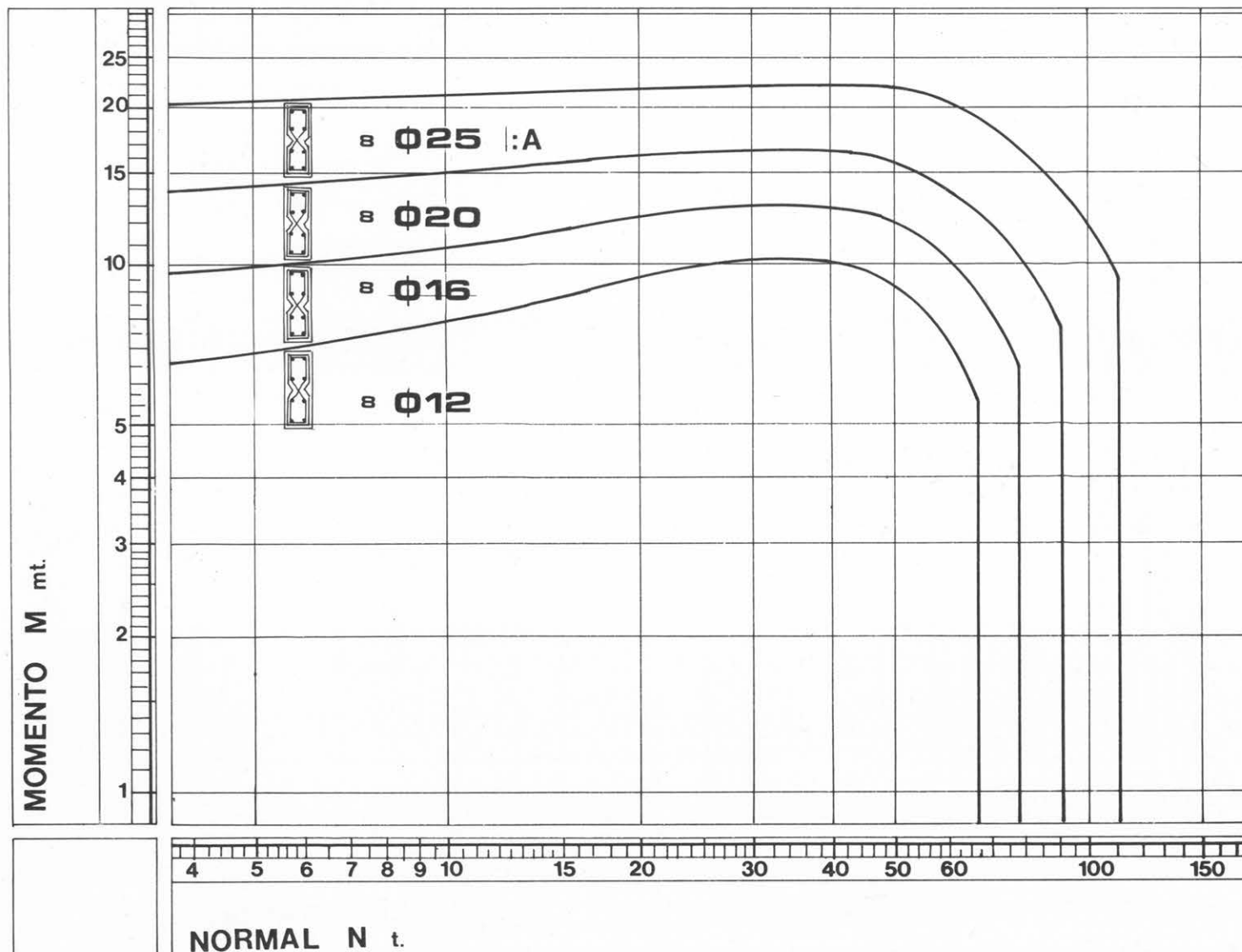
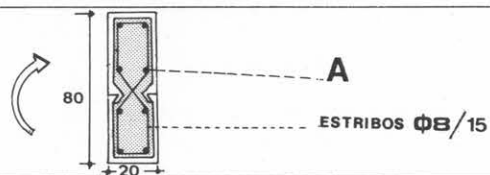
A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**





H-175

A-42 N

 $\gamma_c : 1,5$
 $\gamma_s : 1,15$
 $\gamma_f : 1,6$

cálculo de soportes fabricados en obra.

(COFRE PERDIDO)

SOPORTE SOMETIDO A FLEXION COMPUESTA

Se determinarán los esfuerzos que actúan sobre el soporte (Momento y esfuerzo normal) por los métodos clásicos del análisis estructural, observando las prescripciones normativas referentes a pandeo.

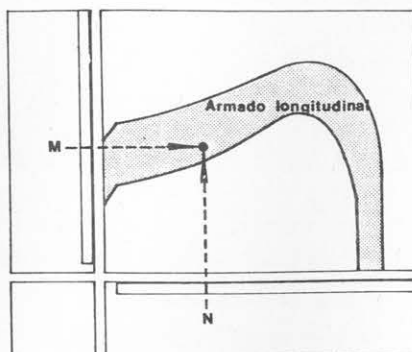
(la inercia del soporte en el sentido del Momento es de $213,333 \text{ cm}^4$)

Con dichos esfuerzos sin mayorar (esfuerzos de servicio) se determinará el armado en el ábaco.

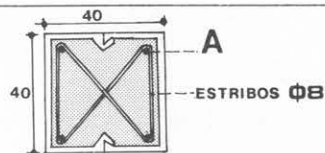
(El ábaco considera una excentricidad mínima de 2 cm. y hormigonado vertical)

A: Armado longitudinal

Esquema de utilización del ábaco



SOPORTES

ABACOS **TABIBLOC**

| A | Separación de estribos |
|------|------------------------|
| Ø 25 | 35 cm. |
| Ø 20 | 30 cm. |
| Ø 16 | 24 cm. |
| Ø 12 | 18 cm. |

